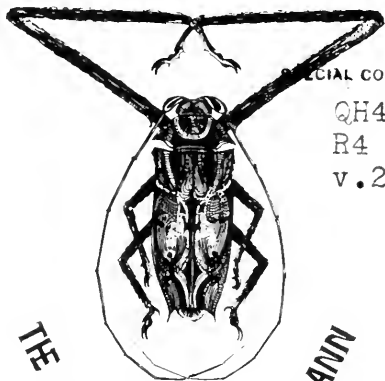


Special
Collect.
QH45
R4
v.2

THE D. H. HILL LIBRARY
NORTH CAROLINA STATE COLLEGE



SPECIAL COLLECTIONS

QH45

R4

v.2

THE FRIEDRICH F. TIPPMANN

ENTOMOLOGICAL COLLECTION

**This book must not be
taken from the Library
building.**



HISTOIRE NATURELLE

D U J O R A T

ET DE SES ENVIRONS.

T O M E S E C O N D.

THE

W. A. G. F.

PROCEEDINGS

OF THE

...

HISTOIRE NATURELLE

D U

JORAT ET DE SES ENVIRONS;

Et celle des trois Lacs

DE NEUFCHATEL, MORAT ET BIENNE;

Précédées d'un

*ESSAI sur le Climat, les Productions, le Commerce,
les Animaux de la partie du Pays de Vaud ou
de la Suisse Romande, qui entre dans le plan de
cet Ouvrage.*

P A R

M. LE C^{TE}. G. DE RAZOUMOWSKY,

DES Académies Royales des Sciences de Stokholm & de Turin;
Affilié libre Etranger de la Société Agricole [de Turin, & membre
de la Société Physico-Médicale de Bâle, & de la Société de Physique
de Zurich.

T O M E S E C O N D.

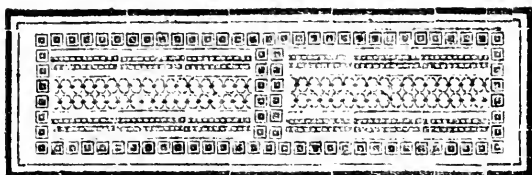


À L A U S A N N E,

Chez J E A N M O U R E R, Libraire.

I 7 8 9.





HISTOIRE NATURELLE

Du Jorat , de ses environs , & des lacs
de Genève , Morat , Neuchâtel &
Bienne.

SECTION PREMIERE.

*Du Jorat en général, & du Bailliage de Lau-
sanne & pays adjacents en particulier.*

§. 1. L'ON donne communément le nom de Jorat à cette Colline qui s'étend depuis la rive occidentale de la Veveise jusqu'à la Sara, où viennent se terminer les côtes basses du Jura, tandis que l'on étend la dénomination de Jura à toutes ces hauteurs enclavées à l'Occident, à l'Orient, & au Nord, entre cette montagne, les Alpes avancées de Fribourg, & les lacs septentrionaux de cette partie de la Suisse; (a) dénomination impropre à tous égards,

Ce que l'on doit entendre par Jorat.

(a) Cette erreur a été adoptée & répétée avec amplification par M. de la Métherie & le Père Chrysologue capucin; le premier est excusable, puisqu'il a écrit sur la Suisse du fonds de son cabinet à Pa-

Tome II. A

D. H. HILL LIBRARY
North Carolina State College

puisque ces hauteurs diffèrent du vrai Jura & par leur élévation, leurs pointes les plus élevées n'atteignant pas la moitié de la hauteur des sommités de cette montagne qui regardent la Suisse, & ainsi que nous le verrons bientôt par leur nature; & comme au contraire par là de même que par leur direction générale, elles se rapprochent du Jorat, nous comprendrons indistinctement sous ce nom de *Jorat*, toute cette portion gréseuse de la Suisse Romande qui fera l'objet de cette seconde partie.

De la direction & étendue du Jorat.

§. 2. Le Jorat a en partie sa direction parallèlement au Jura du Sud-Ouest au Nord-Est, & est composé comme lui de plusieurs chaînons que nous nommerons arêtes. Ces arêtes vont se terminer dans leur longueur au Nord-Est aux bords des lacs de Neufchatel & de Morat, & forment en se prolongeant les unes derrière les autres les côtes occidentales du lac de Neufchatel & les deux cotés & l'extrémité méridionale de celui de Morat.

Des différentes pentes du Jorat & du cours de ses eaux.

§. 3. Le Jorat proprement dit offre deux pentes principales & deux pentes secondaires s'il est permis de s'exprimer ainsi, qui vont se confondre avec les deux précédentes. La première pente principale qui a sa direction du Nord au Midi, est déterminée par le cours de toutes les eaux qui vont se jeter dans le

ris, mais on ne comprend pas comment le second qui est venu dans ce pays comme naturaliste & doit avoir traversé tout le Jorat en observateur, a pu commettre une pareille erreur.

lac de Genève & qui toutes prennent leurs sources dans le Jorat même, telles que la Paudaise, les deux Flons aux environs de Lausanne, la Morges qui passe près de la ville du même nom, &c. La seconde qui a sa direction opposée à celle de la première du Midi au Nord, déterminée par le cours des eaux qui vont se perdre dans le lac de Neufchatel telles que la Mantua qui tombe dans ce lac près d'Yvonens, le Sauteruz qui se joint à la Mantua, le Buron & le Talent qui se jettent dans le lac près d'Yverdun. — Les deux autres pentes dont nous avons parlé sont à l'Occident, celles déterminées par l'Orbe & la Venoge, qui après avoir couru dans le Jura même de l'Occident à l'Orient, tournent au travers des couches gréseuses, la première au Nord-Est pour aller se rendre dans le lac de Neufchatel (*a*) & l'autre au Sud-Est dans celui de Genève; à l'Orient, les pentes déterminées par la Vevaise & la Broye, qui prenant toutes deux leurs sources dans les Alpes de Fribourg, coulant quelque tems de l'Orient à l'Occident, & tournant ensuite l'une au Sud-Ouest, l'autre au Nord-Ouest, vont au travers des couches gréseuses du Jorat se jeter l'une dans le lac de Genève, l'autre dans celui de Morat. (*b*)

(*a*) Nous ferons voir dans le cours de cet ouvrage que la vallée que traverse l'Orbe repose en partie sur le grès du Jorat.

(*b*) On peut dire que ce pays comme le reste de la Suisse fournit bien sa bonne part des eaux qui

De la hauteur du point central du Jorat.

§. 4. Comme les eaux qui baignent le pied du Jorat ou traversent ses couches vers les extrémités orientales, occidentales, méridionales & septentrionales de celui-ci, se trouvent à de plus grandes profondeurs que celles qui sillonnent la surface de cette montagne, il s'ensuit que le lit de ces dernières est plus élevé que celui des premières, aussi le centre où toutes les pentes dont nous avons parlé viennent aboutir & prendre naissance, forme-t'il un plateau très exhaussé sur presque tout le reste du Jorat, dont le point le plus élevé aux environs du Chalet à Gobet, a été déterminé de 270 toises au dessus du lac de Genève par M. de Luc.

vont se rendre dans les deux mers (la Méditerranée & la mer du Nord), puisqu'une partie de celles-ci se jettent comme on l'a vu dans le lac de Genève, qui se décharge dans le Rhône, qui a son embouchure dans la Méditerranée; & qu'une autre va se perdre dans les lacs de Neufchatel & de Bienne qui se déchargent dans la Tielle qui se joint ensuite à l'Aar & celle-ci au Rhin, qui comme on fait va se jeter dans l'Océan. Un particulier industrieux, avoit même sçu il y a peu d'années tirer parti de cette communication par eau de la Suisse avec les pays plus septentrionaux & maritimes de l'Europe, & une grande barque chargée de marchandises, partoît chaque année d'Yverdon ou de Neufchatel, pour se rendre dans divers endroits de l'Allemagne situés le long des bords du Rhin & même jusqu'en Hollande; mais ce particulier s'étant noyé, personne depuis n'a songé à rétablir cette navigation, quoiqu'il soit bien connu qu'elle avoit été fort lucrative à son inventeur.

§. 5. Toute cette portion gréseuse du Pays de Vaud & de la Suisse Romande dont traitera cette partie , & que nous comprenons pour plus de commodité sous le nom général de Jorat, est répartie entre les cantons de Berne & de Fribourg & divisée en plusieurs bailliages. Ses limites générales sont au midi le lac de Genève , au Nord les trois lacs septentrionaux de cette partie de la Suisse , à l'orient les alpes calcaires du canton de Fribourg , & à l'occident le Jura. Il forme aussi la rive méridionale du lac de Neufchatel & les deux rives du lac de Morat , (a) & com-

Des bailliages des cantons de Berne & de Fribourg situés dans cette portion gréseuse de la Suisse & de leurs limitations respectives.

(a) Quoique le lac de Neufchatel non plus que ceux de Bienne & de Morat , n'ayent point proprement de rives méridionales , puisque leur longueur dirigée du Sud-Ouest au Nord-Est coupe obliquement la ligne du méridien , nous continuerons néanmoins pour éviter les longueurs & les grandes périphrases par lesquelles il faudroit désigner les diverses expositions des diverses parties de ces rives , nous continuerons dis-je à considérer comme septentrionales & méridionales , celles formées par le Jura & celles qui lui sont opposées ; & comme occidentales & orientales , celles qui forment leurs extrémités ; parce que vu les positions respectives des montagnes qui les bordent immédiatement , & celles qui faisant partie des Alpes offrent depuis ces lacs les aspects variés de leurs cimes dans un assez grand éloignement , leurs rives situées du côté du Jura sont plus ou moins exposées aux influences chaudes des rayons du Midi , & les rives opposées à celles du Nord ; & leurs extrémités plus ouvertes , plus ou moins exposées aux influences de l'Orient & de l'Occident.

prend le bailliage de Moudon qui au Sud-Est, au Sud, & au Sud-Ouest est borné en partie par les baillages d'Oron & de Lausanne; vers l'Occident & le Nord-Ouest en partie par la baronnie de Grancourt & les baillages Fribourgeois; vers l'Orient encore en partie par le Canton de Fribourg & au Nord-Est par le gouvernement de Payerne.

§. 6. Le Gouvernement de Payerne, a au Midi le bailliage de Moudon; vers ses parties Occidentales le bailliage Fribourgeois d'Estavayer, la baronnie de Grancourt & partie du bailliage d'Avanches qui le borne encore vers le Nord; & vers l'Orient encore une partie du canton de Fribourg. Les Baillages Fribourgeois qui avoisinent le lac de Neufchatel, ont à l'Orient & au Midi les territoires des baillages nommés du canton de Berne, vers l'Occident le bailliage d'Yverdun, & vers le Nord le lac du même nom. Le bailliage d'Avanches est enclavé dans les pays mentionnés & celui de Morat, ayant le lac de ce nom à son Nord-Est. Le bailliage de Morat a au Sud-Ouest celui d'Avanches, vers l'Occident le pays de Vuilli, & au Nord Est de grands marais. Le Vuilli est enclavé entre les deux lacs de Neufchatel & de Morat, il a encore le bailliage d'Avanches au Sud-Ouest & encore les marais au Nord-Est.

Du bailliage de Lausanne,

§. 7. Le Bailliage de Lausanne un des plus considérables du Pays de Vaud, confine à l'Orient avec celui de Vevay, au Nord-Est avec celui d'Oron qui au midi confine aussi avec celui de Vevay, de manière que toutes les pentes & les sommités des hauteurs sur

du Jorat & de ses environs &c. 7

lesquelles sont situés les villages de Corseaux & de Chardonne, les Chalets de Cheseaux, les bois, les champs & les prés qui en dépendent, appartiennent au Bailliage de Vevay, tandis que le district au Nord de ces hauteurs appartient au Bailliage d'Oron & celui au Nord-Ouest au Bailliage de Lausanne; tandis encore qu'au Nord-Est tout le territoire compris en deçà & en delà de la Broye appartient au Canton de Fribourg. Le Bailliage de Lausanne a encore au Nord le Bailliage de Moudon, au Nord-Ouest ceux d'Yverdon & Echallens, & à l'Occident celui de Morges; ce dernier est enclavé entre ceux de Lausanne, Echallens & Romainmotiers; celui d'Echallens l'est entre ceux de Lausanne, de Morges & d'Yverdon; & ce dernier entre ceux de Moudon, Lausanne, Echallens, Orbe, Grandson au Nord, & les Bailliages Fribourgeois à l'Orient.

§. 8. Les pointes les plus élevées de la partie Orientale du Jorat, sont près du Lac de Genève, les trois Monts nus & pelés de Lutri qui forment trois sommités à-peu-près coniques, arides & couvertes d'une verdure clairsemée; le Mont au sommet duquel est située la vieille tour connue sous le nom de Tour de Gourze, reste gothique & peu intéressant de la barbarie des anciens Helvétiens, & au-dessus de Vevay dans le Bailliage du même nom, le Mont Pelerin, qui s'élève au-dessus de Chardonne. Le Mont de la Tour de Gourze est garni de tous cotés d'épaisses forêts; sa hauteur au sommet où est située la

Des principales hauteurs du Jorat.

tour, déterminée par une observation barométrique faite le 25 Mai 1784, a été trouvée de 271 toises 3 pieds 6 pouces au-dessus du niveau du Lac de Genève, qui ajoutée à celle connue de ce Lac au-dessus de la mer, donne 459 toises 3 pieds 6 pouces, la hauteur de cette Tour au-dessus du niveau de la Mer. — Deux jours après (le 28 Mai), on trouva de la même manière la hauteur du Mont-Pelerin de 451 toises 4 pieds sur le Lac, & de 649 toises 4 pieds au-dessus de la Mer.

Des dimensions du lac de Genève & de ses bords.

§. 9. Le Lac de Genève étant un des plus connu de la Suisse, nous n'en dirons ici que peu de chose. Ce Lac qui s'étend de l'Orient à l'Occident, a 15 lieues de longueur en ligne droite & 3 lieues $\frac{1}{4}$ de plus grande largeur; sa plus grande profondeur qui se trouve près de Meillerie village de Savoie, a été déterminée par des sondes de 950 pieds ou 190 brasses, ce qui est 75 brasses de plus que la plus grande profondeur de la Mer Baltique, que des Marins nous ont assuré être de 115 brasses devant l'Isle de Gothland. A son extrémité occidentale il tourne vers le Sud-Ouest, & se resserrant sensiblement forme l'espèce de Golfe appelé vulgairement le *Creux de Genève*, & que l'on nomme aussi le petit Lac par comparaison avec la portion la plus étendue de sa surface qui se trouve entre Rolles & Villeneuve; ses eaux se resserrent de nouveau tout-à-coup à une portée de fusil de Genève, elles acquièrent un cours & font lit une inclinaison plus marquée; elles étoient encore grises près du chantier hors de la porte Cornavin, mais bientôt après le Rhône

précipite avec bruit son onde bleue & coule avec rapidité au travers de la ville.

§. 10. La rive méridionale du petit Lac est bordée sur toute sa longueur par le coteau peu élevé & allongé sur lequel est en partie situé Genève, & qui prenant son origine vis-à-vis de Rolles, paroît comme le sol de Genève & de ses environs entièrement composé de sable & de graviers à une assez grande profondeur (a), & semble formé en partie par les atterrissements de l'Arve qui se comble sensiblement entre Genève & Carrouge (b), de même que le petit Lac qui forme de grands dépôts de graviers à sa rive septentrionale & menace de reculer un jour l'embouchure du Rhône. — Le grand Lac au contraire se comble de plus en plus du côté de la Savoie & gagne du côté de la Suisse (c). Ses bords aux environs de Lausanne sont composés de mollasse ou de mauvais grès que ses eaux rongent & déterriorent

(a) Aussi l'eau est-elle rare aux environs de Genève, & il y a des endroits où il a fallu creuser des puits à plus de 75 pieds de profondeur avant de trouver un fonds capable de la retenir.

(b) Il y a au milieu de cette rivière de grands bancs de graviers qui en fournissent abondamment pour la construction des grands chemins.

(c) Sur le flux & le reflux de ce lac ou ses seiches, ses atterrissements, ses courants, la température de ses eaux, &c. consultez les *Voyages dans les Alpes de M. de Saussure. T. I.* *

* Je pourrois, imitant ici l'exemple que m'a donné M. de Saussure, ne prononcer son nom & ne citer ses observations antérieures aux miennes, que pour en prendre

sans cesse, recouvert de gros sable (a), de graviers & de cailloux roulés; & la côte qui s'élève au-dessus de cette grève à la hauteur d'environ sept pieds, est un dépôt de limon, de sable & de galets grossièrement agglutinés ensemble. Entre le Lac & la Ville est un monticule entièrement isolé, couvert de vignobles & arrondi à son sommet, nommé Mont-riond (*Mont-rond*), à cause de sa forme, qui peut avoir environ une quinzaine de pieds de hauteur & est composé de la même manière que la côte qui s'élève au-dessus de la grève qui borde le Lac, & dont l'origine est sans doute la même, c'est-à-dire les dépôts du Lac, & comme sa base semble à vue d'œil élevée d'environ une douzaine de toises au-dessus du niveau actuel de celui-ci, il y a eu donc un tems où ce niveau a été plus exhaussé que de nos jours (b).

De la nature du Jorat près de Lausanne.

§. 11. Si des bords du lac de Genève près de Lausanne nous remontons dans l'intérieur du pays aux environs de cette ville, nous trou-

occasion de me livrer à son égard à l'indécence des procédés qu'il s'est permis au mien; mais j'aime mieux en ne rendant hommage qu'à la vérité, prouver au public que je fais être & plus juste & plus modéré que lui, & écarter de l'attention de mes lecteurs ces scènes de scandale peu profitables pour la science & peu honorables pour les sçavants qui s'en rendent coupables.

(a) Ce sable dépouillé de ses parties graveleuses grossières, offre un mélange de grains blancs anguleux quartzeux, d'autres grains blancs arrondis spathiques, & de grains noirs de pierre calcaire, dont les acides enlèvent un sixième de son poids environ de parties calcaires.

(b) C'est-là une vérité qui sera démontrée presque jusqu'à l'évidence dans le cours de cet ouvrage.

du Jorat & de ses environs. &c. II

vons ceux-ci composés des couches suivantes :

1°. Couche de terre végétale, d'épaisseur variable.

2°. Cailloux roulés mêlés de sable & de terreau ou de terre végétale, jusqu'à la profondeur d'environ ; pieds & demi.

— Après cela on trouve quelquefois ;

3°. Une marne blanche souvent mêlée de petites coquilles fluviatiles, quelquefois aussi rouge ou rougeâtre, formant des veines de l'épaisseur de quelques pouces & de peu d'étendue.

4°. Vient souvent ensuite une couche de sable. — Il est à observer que les deux dernières ne se suivent pas toujours dans cet ordre & que c'est quelquefois le sable qui recouvre la marne ; quelquefois il n'y a qu'une seule de ces couches.

5°. Enfin le rocher.

§. 12. Nous observerons cependant que cet ordre de couches n'existe guères que dans les parties les plus basses, car dans les endroits élevés le roc se présente souvent immédiatement sous la terre végétale. C'est un grès communément tendre & fragile, & si décomposable à l'air, qu'il tombe de lui-même en poussière & s'y réduit en sable à la surface & jusqu'à la profondeur de quelques toises, renfermant souvent des cailloux roulés qui n'y sont point par amas considérables, mais comme par nids & dispersés çà & là (a), &

(a) Ces cailloux roulés de même que ceux que l'on trouve à la surface du Jorat, sont tous des frag-

qui semblent s'être introduits accidentellement par quelque fente. Ce grès tendre est la mollasse proprement dite ; mais à une plus grande profondeur on trouve le vrai grès dur, qui dans la carrière ne se laisse guères entammer qu'au moyen de la poudre à canon & ne renferme point de cailloux roulés, mais bien des pétrifications ou d'autres fossiles, comme nous aurons occasion de le faire voir bientôt. En général, les carrières des environs de Lausanne ou les couches pierreuses mises à découvert par les eaux, présentent ou des bancs réguliers horizontaux ou plus ou moins inclinés, souvent lamelleux, de grès ou de mollasse qui peut se rapporter ou au *Quadrum de Wallérius spec. 84.* ou à l'*arenarius fissilis* du même auteur *spec. 87.* quelquefois coupés de lits de marne ou de pierre marneuse ; ou des masses de rochers dans lesquels on n'observe nulle apparence de lits ou de couches ; la carrière près de Villars

Des carrières de pierre à bâtir.

ments de pierres alpines calcaires, ou de roches dures & composées, telles sur-tout que la roche quartzreuse feuilletée & micacée, *Saxum fornacum* Wall. *Sp. 203* dont on retrouve les analogues dans les Alpes du Gouvernement d'Aigle & du Vallais. Il est remarquable sans doute que ces cailloux sont quelquefois recouverts de tuyaux tortueux semblables à des vermiculites dont on ne trouve aucun vestige dans la substance du rocher même ; mais ces tuyaux étant de consistance terreuse & se laissant enlever facilement, on pourroit croire que ce sont ici des étuis d'une espèce de teigne ou de quelque insecte du genre de ceux dont les larves se construisent de pareils tuyaux, plutôt que de véritables vermiculites.

Sainte-Croix par exemple dont la pierre est fort estimée, est remarquable parce qu'elle offre une masse pareille, exactement coupée en deux par une couche de marne sablonneuse d'un rouge brun *morcelée*. Cette carrière a environ 30 pieds de profondeur ; il y a 3 à 4 pieds d'épaisseur de terre & de cailloux à la surface. — Au-dessous le grès a une épaisseur de 11 à 12 pieds jusqu'à la veine de marne dont on vient de parler qui a environ un pied, & au-dessous de laquelle la pierre forme de nouveau une masse continue d'environ 13 à 14 pieds d'épaisseur. —

Les Carriers nomment ces fortes de veines *Grappes & plus tendres que le rocher, marneuses ou autres qu'ils rencontrent, grappes, & fouages* Grappes & fouages, ce que c'est ? si la substance de ces veines est très-fragile & presque friable.

§. 13. On rencontre souvent contre les parois de ces carrières ou dans les fentes du rocher, des incrustations irrégulières ou des espèces de sirters spathiques grossiers & tendres, dont les protubérances de la surface extérieure très-raboteuses, répondent à autant de cavernosités remplies de terre marneuse & sablonneuse charriée & figurée par les eaux, qui se trouvent sur leur surface inférieure ou la base par laquelle ils sont foiblement attachés au roc. Incrustations.

§. 14. Le grès du Jorat ne diffère de la mollasse qui n'est qu'un grès décomposé que par sa consistance & nullement par sa nature; l'un & l'autre poussés à un violent feu de fusion pendant plus d'une heure, sont devenus rouges, & le dernier qui est tendre, est devenu fragile De la nature des rochers du Jorat.

intérieurement, cependant extérieurement ses parties se sont agglutinées; le grès compacte & plus ou moins argilleux, est devenu plus dur & a coulé à la surface en un verre opaque verdâtre. Les acides les attaquent avec effervescence, & en séparent une portion calcaire qui forme de la fclénite avec l'acide vitriolique; & de l'argille pure, qui combinée avec le même acide donne de l'alun; le résidu insoluble est une fine poudre de filex & un sable gris blanc; la dissolution contient encore une portion très-minime de fer, qu'on y rend sensible par le moyen de l'alkali phlogistique. Ainsi la pierre du Jorat est un composé de particules quartzeuses & micacées, à gluten marneux & martial; les proportions de ces divers principes varient un peu entr'elles.

Terres à
potiers &
de briques
qui se trou-
vent aux
environs de
Lausanne.

§. 15. Outre les diverses couches tant pierreuses que terreuses dont nous venons de parler, on trouve presque aux portes de Lausanne près de Bétuzi, non loin de la Fabrique de Potterie commune qu'on a établi en cet endroit & presque à fleur de terre, une terre à potiers qui offre le grand désavantage d'être fort mêlée de parties hétérogènes & notamment de petit gravier calcaire dont on ne peut jamais la dépouiller totalement. Cette terre est une véritable marne qui se divise avec sifflement dans l'eau & se dissout en partie avec effervescence dans les acides; elle a dans sa fracture une tendance à affecter des angles réguliers ou une forme tessellaire, qui doit faire penser que cette marne est un composé d'argille à potiers commune unie à la terre cal-

caire & au sablon. — A trois quarts de lieue de la Ville dans un fonds au-dessous des plaines du Loup, on trouve aussi à la profondeur de 6 pieds une terre employée à la fabrication des briques qui est aussi marneuse, & à laquelle les acides enlèvent plus du tiers de son poids de terre calcaire (a).

§. 16. Relativement à l'agriculture, nous croyons que le terrain le meilleur & le plus fertile est celui des Vallons renfermés entre les collines; celle des hauteurs est ordinairement aride, sablonneuse & si sèche que lorsqu'elle est dépouillée de toute humidité, elle ressemble à un tripoli grossier décomposé. — Les vallons dont nous parlons sont verdoyants & très-riants, & leurs pentes tournées vers le Lac. — Si l'on se promène du côté du petit Languedoc près de Lausanne, endroit où l'on jouit d'un coup d'œil délicieux & unique, & que l'on porte ses regards sur le charmant paysage que l'on a devant soi, l'on voit les bords du Lac s'élever peu à peu & comme graduellement jusqu'à ces vallons, & l'on diroit que ses eaux renfermées un jour dans leur sein, y formoient des golfes & baignoient le pied des côteaux couverts de vignobles qui les bordent.

§. 17. Puisque les rochers, les terres, Des eaux
même le sable du Jorat contiennent des par- du Jorat &

(a) Il est singulier que toutes les couches solides du Jorat tenant plus ou moins de la nature marneuse, on y trouve cependant si rarement de la bonne marne, de la marne pure & propre aux usages de l'agriculture.

de leur nature.

ties calcaires , il n'est pas étonnant que les eaux qui fourdent au travers de ces différentes couches soient chargées d'un principe de même nature , & cela dans la proportion d'un demi-grain , un grain , & jusqu'à deux grains par livre ou par livre & demie d'eau. Quelquefois cependant elles sont si pures , qu'on n'y trouve qu'un peu de terre végétale divisée & atténuée à un tel point , qu'elle reste suspendue pendant plusieurs jours dans celles-ci avant de se précipiter.

§. 18. En général les eaux courantes qui abondent dans ce pays y sont limpides , légères , fraîches , très-bonnes à boire & propres à tous les usages domestiques & économiques. La plupart sont très-abondantes ; mais quelques-unes diminuent ou tarissent presque entièrement durant les grandes sécheresses , & se troublent après les grandes pluies. — Nous avons soumis à l'expérience de l'hydromètre & à l'analyse chimique , celles de plusieurs sources situées dans divers endroits & à diverses hauteurs , dont les plus éloignées de Lausanne , n'en sont distantes que de deux lieues. Ces eaux sont celles :

De trois sources près du bois de Vernand.

D'une source du bois de la Naz.

D'une source de Morand.

D'une source des roches du Mont.

De deux sources du Chalet de la Ville.

D'une source de la Redalla plus haut que le Chalet de la Ville.

D'un ruisseau près des Mines de Paudex qui se jette dans la Paudaise.

§. 19.

§. 19. Voici un tableau des pesanteurs spécifiques prises à une température de 10 degrés au-dessus du terme de la glace du Thermomètre de *Reaumur*, & du contenu de ces eaux.

Noms & Numéros des sources.		Degrés marqués par l'aréomètre.	Quantité des eaux soumises à l'analyse.	Principes contenus dans les eaux.	Quantité des principes contenus dans les eaux.
Près du bois de Vernand.	N ^o . 1..	$\frac{1}{2}$ sous zero (a)	. . 1 Livre	Terre calcaire	environ $\frac{1}{2}$ grain.
	N ^o . 2..	1. . . . .	. . 1 . . .	Terre calcaire	$\frac{1}{2}$. . .
	N ^o . 3.	1. . . . .	. . 1 $\frac{1}{2}$. .	Terre calcaire	2 . . .
Du bois de la Naz.	. . 1..	1.			
De Morand.	. . 1..	1. . . . .	. . 1 $\frac{1}{2}$ Liv.	Terre végétale	$\frac{1}{2}$. . .
Des roches du Mont.	. . 1..	un peu plus de 1	. . 1 Livre	Terre calcaire	Quantité inappréciable.
Du Chalet de la ville.	N ^o . 1..	$\frac{2}{3}$ sous zero	. . 1 Livre	Terre calcaire	$\frac{1}{2}$ grain.
	N ^o . 2..	$\frac{12}{13}$ . . . . .	. . $\frac{1}{2}$. . .	Terre végétale	
De la Redalla.	. . 1..	1. . . . .	. . 1 $\frac{1}{2}$ Liv.	Terre végétale	plus de $\frac{1}{2}$ grain.
Près des mines de Paudex.	. . 1..	. . . . .	environ 8 $\frac{3}{4}$	Terre calcaire	environ $\frac{1}{2}$ grain.

Cette Table nous offre les résultats suivants :

(a) L'eau du lac de Genève prise près de Lausanne à Ouchy, fait également enfoncer l'aréomètre d'un demi degré.

§. 20. Toutes les eaux de sources ne sont pas de densités égales : — 2°. Les différences respectives de hauteurs & par conséquent de climats ou de températures, semblent avoir peu d'influence sur les pesanteurs spécifiques des eaux, puisque l'eau de la Redalla située au point le plus élevé des environs de Lausanne, est plus pesante que les eaux du Chalet de la Ville situées plus bas, puisque les eaux des environs de Vernand, de la Naz, &c. qui coulent presque dans la plaine & sont par conséquent situées considérablement plus bas que l'eau de la Redalla, sont cependant pesantes au même degré ou même plus légères que celle-ci. — 3°. La différence dans les proportions des principes dissolubles (du moins les plus apparents) que contiennent les eaux, paroissent également peu influer sur leurs pesanteurs spécifiques, puisque le terme de l'immersion de l'hydromètre dans le numéro 2. du Chalet de la Ville dans lequel il n'y a qu'un peu de terre végétale dans l'état de suspension, est précisément au même degré que dans le numéro 1. qui contient un demi grain de terre calcaire ou chaux aérée par livre d'eau, puisque l'eau de Morand qui ne contient aucun principe véritablement dissoluble, est au même degré de l'hydromètre que les numéros 2 & 3. du bois de Vernand qui tiennent en dissolution de demi grain à deux grains de terre calcaire en dissolution par livre ou par livre & demie d'eau, & est plus pesante que le numéro 1. de Vernand, qui contient également un demi grain de terre

calcaire par livre, &c. — Ces irrégularités dans les pesanteurs spécifiques des eaux ne feroient-elles pas dues à la petite portion de sels neutres dont toutes les eaux terrestres sont chargées, & qui est souvent si minime, qu'ils échappent même à l'analyse du moins lorsqu'on est obligé d'opérer sur de petites quantités ?

§. 21. Non-seulement il y a dans les environs de Lausanne des eaux excellentes pour les usages ordinaires de la vie, on y trouve encore des eaux minérales qui jouissoient d'une plus grande réputation il y a 13 à 14 ans qu'à présent. Ces eaux connues sous le nom d'eaux de la Poudrière, sont légèrement alkalino-martiales-gazeuses, & situées un peu au Nord-Ouest de la Ville, dans un fonds ombragé & fort agréable, au bord du Flon, au-dessous d'une descente à main droite au sortir de la porte de la Barre; on a construit pour la commodité des buveurs un petit bâtiment de bois au-dessus de la source. — On a découvert depuis peu d'années une autre source pareille à celle des eaux de la Poudrière, non loin de la première, & à un quart d'heure de la Ville en suivant le cours du flon des eaux.

Eaux minérales
martiales
près de
Lausanne.

§. 22. Le trois Février 1783, à onze heures du matin, un thermomètre construit à Genève & gradué selon les principes de *M. de Réaumur*, placé pendant un quart d'heure dans cette eau précisément au-dessous du tuyau qui la reçoit, marquoit six degrés & $\frac{1}{4}$ au-dessus du terme de la glace, 4 degrés & $\frac{1}{2}$

au-dessus du même terme à l'air libre & hors du bâtiment de bois, & 3 degrés & $\frac{1}{8}$ en Ville. — L'aréomètre s'enfonce dans cette eau jusqu'à un degré un quart au-dessous de zéro ou le terme de l'eau distillée, d'où il suit qu'elle est à peine plus pesante que ne l'est le plus communément l'eau de source ordinaire. (Voyez ci-dessus la Table des pesanteurs spécifiques des eaux du Jorat.)

§. 23. 1°. L'infusion de noix de galles donne sur le champ à ces eaux une teinte rouge de gros vin, effet qui n'a plus lieu deux jours après qu'elles ont été gardées en bouteille ; preuve évidente que le fer est ici dans l'état de dissolution par l'air fixe ; aussi s'en dépose-t-il continuellement sous forme d'ochre dans le bassin de ces eaux.

2°. L'eau de chaux soit à la source, soit quelque tems après que ces eaux ont été gardées, leur donne une teinte opaline & il se forme près du fonds & de la surface des flocons blancs dus à la terre calcaire qui se régénère & que l'eau ne peut plus tenir dissoute, ce qui comme on sait dénote la présence de l'air fixe.

3°. Le Déliquium de Tartre a un peu troublé ces eaux.

4°. Et le Syrop de Violettes n'y a produit aucune altération.

§. 24. La seule analyse connue de ces eaux a été faite si je ne me trompe en 1765 par ordre du Conseil de Lausanne par *M. Henri Struve*, Docteur en Médecine & depuis Professeur en Chymie dans la même Ville, & les résultats de cette analyse sont que :

du Jorat & de ses environs &c. 21

66 Livres d'eaux de la Poudrière, contiennent outre l'air fixe & le fer dont la quantité n'a pas été déterminée :

De Terre Calcaire. . . 13 $\frac{1}{2}$ grains

D'Alkali. 81

& un peu de matière extractive.

66 Livres d'eaux de la source dernièrement découverte, contiennent :

De Fer 38 $\frac{1}{2}$ grains.

De Terre Calcaire. . . . 6

D'Alkali fixe Minéral. . . 14

De Sel de Glauber { quantités presque

De matière extractive { inappréciables.

De plus, selon ce Chymiste, " l'odeur &
„ le goût sulphureux de ces eaux y prouvent
„ la présence du soufre & comme les acides
„ n'augmentent point cette odeur, que les
„ dissolutions métalliques l'absorbent & que
„ la dissolution de mercure n'a point produit
„ de précipité insoluble, & comme de plus
„ les dissolutions métalliques ne sont point
„ précipitées en brun, il en conclut qu'il s'y
„ trouve en très-petite quantité & que ce
„ n'est qu'un soufre volatil ou gaz sulphu-
„ reux (a). — Le fer qu'elles contiennent y
„ est selon lui dissous immédiatement par l'eau
„ & ne s'y trouve point sous l'état de Vi-
„ triol ou dissous dans un acide, &c. " (b).

(a) M. Monnet a prouvé dans son *Traité des eaux*, que ces exhalaisons qui s'élèvent de certaines eaux ne sont nullement sulphureuses.

(b) Lorsque l'auteur composa cette analyse, il ne connoissoit point encore le travail du célèbre

§. 25. Ainsi sur 66 livres d'eaux de la Poudrière, *M. Struve* n'a trouvé que 94 grains $\frac{1}{21}$ & sur autant de celles de la dernière source que 58 grains $\frac{1}{2}$ de principes fixes & dissolubles. — En faisant observer la foiblesse de ces eaux Minérales, nous sommes loin de chercher à en décréditer l'usage; & l'on fait assez qu'il est tels tempéremments, sur lesquels de foibles doses de remèdes sagement administrés, agissent avec autant d'énergie, que de plus fortes doses sur des tempéremments plus robustes.

Torrents
près de
Lausanne.

§. 26. Il y a encore aux environs de Lausanne plusieurs torrents ou ruisseaux qui se jettent dans le Lac de Genève, & dont plusieurs offrent quelques particularités remarquables pour le Lythologiste ou le Géologue. Il y en a deux sur-tout qui coulent dans la proximité de la Ville & viennent se réunir dans la Ville même sous le pont de Pepinet; tous les deux portent le nom commun de Flon, qui veut dire rut ou rivière en ancien langage. — L'un coule au fonds d'une gorge dont l'aspect est très-agreste & très-sauvage au-dessous du Bovera, & de la hauteur nommée le Pavement, & prend sa source au Nord-Est de Lausanne; l'autre nommé le Flon des eaux, coule auprès des eaux Minérales & prend sa source dans les hauteurs au Nord-Ouest de la Ville. L'un & l'autre vont en-

Bergmann sur les eaux, sans quoi il n'auroit point admis la dissolution du fer par l'eau seule & sans intermède.

semble baigner le pied de la côte de Monbe-
non, que leurs eaux minent sans cesse & dont
elles détachèrent il y a 4 à 5 ans une pièce de
terre avec quelques arbres près d'un moulin,
& en ont fait une île (a). — Ces deux tor-
rents offrent un grand nombre de chûtes
d'eau & de cascades très-agréables dont la
variété plaît singulièrement à la vue, & qui
se forment par la détérioration & l'excava-
tion du rocher par leurs eaux qui le réduisent
en feuillets minces & le décomposent entié-
rement à la longue. On voit dans le lit de
ces flots des cailloux roulés de la plus grande
beauté, & nous avons trouvé en remontant
l'un d'eux jusqu'à la distance de deux lieues
de la Ville, des empreintes de Gramens dans
une mollasse tendre bleuâtre.

§. 27. A une lieue encore de Lausanne & à une petite distance de la plaine de Tolard dont nous parlerons plus bas, coule au fond d'une gorge étroite creusée dans la mollasse décomposable dont il a été fait mention au commencement de cette section, le torrent de Crislier, ainsi nommé à cause du Village du même nom situé non loin de là; en le remon-
tant assez avant vers sa source, on trouve le rocher rongé & fort détérioré & deux im-
mensés blocs d'une vingtaine de pieds de hau-
teur qui paroissent n'en avoir formé jadis qu'un

Effets des
eaux sur les
pierres des
rochers des
environs
de Lausan-
ne.

(a) Les eaux dans les pays de montagnes & de collines causent fréquemment de pareils désordres, dont l'iniquité & la mauvaise foi ne profitent que trop souvent pour s'approprier le bien d'autrui.

seul & avoir été séparés par une rupture subite, visiblement détachés du roc. Deux hommes de front pourroient à peine se tenir entre ces deux blocs arrondis en forme de tours d'un côté & sur la surface qui regarde le torrent, & anguleux & creusés en forme de sillon horizontal & tortueux du côté du rocher, dont les angles rentrants correspondroient bien exactement aux angles saillants des deux blocs, si ceux-ci n'eussent été dérangés de leur position primitive lors de leur chute (a). On ne peut méconnoître ici le travail des eaux & l'on ne conçoit que celles du torrent qui aient pu dans cet espace étroit miner dans un tems de cette manière le rocher, & en détacher des masses aussi énormes; d'où il résulte, que ces eaux se sont élevées autrefois à de bien plus grandes hauteurs qu'elles ne le font aujourd'hui, & que par conséquent leur niveau s'est considérablement abaissé.

Traces évidentes d'une plus grande hauteur de l'ancien niveau de ces eaux.

§. 28. Au reste nous pourrions rapporter nombre de faits du même genre, tant ce phénomène est ordinaire, si nous n'évitions de nous répéter. Nous nous contentons donc de ne recueillir que ceux qui nous ont paru

(a) Les parois intérieures de ces deux blocs sont comme tapissées d'agaric minéral granuleux presque pulvérulent, ou composé de petits grains incohérents comme de petits graviers; on pourroit l'appeller *Agaricus mineralis granularis*. On le détache facilement en raclant le rocher avec un couteau, il est fort blanc & dissoluble en entier dans les acides avec grande effervescence.

les plus dignes d'attention , & nous ajouterons seulement ici , qu'il n'est presque aucune rivière , aucun torrent , aucun ruisseau un peu considérable aux environs de Lausanne , & en général dans tout le Jorat , qui ne montrent des traces évidentes & plus ou moins bien conservées de l'ancienne élévation de leur niveau ; & ces traces , sont constamment des sillons profonds horizontaux , ou inclinés , dans le roc dont elles baignent le pied ; nous en avons observé de pareils jusqu'à une hauteur de 20 à 30 pieds & plus au-dessus de leur surface actuelle (a). Il y a plus , nous croyons pouvoir assurer que par-tout où de pareils vestiges manquent , on n'en doit attribuer le défaut qu'au laps & à la destruction du tems. Ces sillons sont tout-à-fait semblables aux creusages modernes que l'on voit presque se former sous ses yeux dans les pierres les plus dures , le long des côtes de la Mer Adriatique , dans le golfe de Gènes , & dans la mollasse des bords de plusieurs Lacs de la Suisse.

§. 29. Les environs de Lausanne offrent encore au naturaliste plusieurs faits remarquables , parce qu'ils attestent qu'il y a eu

Des blocs
isolés d'une
grosseur
prodigieu-

(a) On reconnoitra la vérité de ce que nous avançons en suivant le cours des Flons , de la Vevaise , de la Broye , du Buron , &c. & presque partout , si l'on trouve un sillon coupé ou interrompu dans sa longueur , on en retrouvera plus loin un autre à peu près à la même hauteur & sur la même ligne.

se, de pier-
res étrangè-
res aux
lieux où
on les trou-
ve quis'ob-
servent
aux envi-
rons de
Lausanne
& dans
tout le Jo-
rat.

un tems où cette contrée aujourd'hui si riante & si habitée, a été couverte par les eaux, & que la puissance de celles-ci à peine concevable pour notre imagination, étoit bien supérieure à celle de nos eaux modernes les plus terribles dans leurs effets. Tel est le phénomène de ces immenses blocs isolés, de pierres totalement différentes de celles qui constituent les rochers du pays, jettés çà & là sur la surface du sol & souvent dans des endroits où d'ailleurs on apperçoit à peine quelque petite pierre, & qui certainement n'ont pu se former là où ils se trouvent aujourd'hui, mais semblent être venus de loin. Ces masses trop grosses & trop pesantes pour avoir pu être arrondies aussi parfaitement que les cailloux roulés que l'on rencontre aussi en grande quantité partout dans la première couche de terre, ont conservé leur forme & leurs angles presque dans toute leur intégrité. Il est cependant facile de voir en les examinant avec attention, que ces angles ont été un peu effacés & foiblement arrondis, & ont cédé à l'action d'un frottement violent, & comme ce sont tous des fragments de roches primitives telles surtout que des granits & des roches quartzeuses & micacées feuilletées qui constituent les rochers des Alpes les plus antiques, & qu'on ne conçoit aujourd'hui aucune puissance dans la nature qui aye pu soulever & transporter des fragments de cette taille, si loin du lieu de leur première formation & des rochers dont elles ont été détachées, on ne peut douter qu'elles ne se trouvent là encore à la place.

même où elles ont été déposées par les eaux anciennes , dont (lorsqu'on est profondément pénétré de cette idée) ces énormes masses ainsi dispersées dans les champs & sur les hauteurs, retracent encore le séjour sur cette terre, en rappelant en même tems l'idée de blocs pareils pareillement dispersés encore de nos jours dans le fond de nos lacs, & saillants en plusieurs endroits à leur surface.

§. 30. On voit un semblable bloc adossé contre un monticule arrondi du côté qui regarde le Sud-Est, à un peu plus d'une lieue de Lausanne, du côté d'Echallens à l'extrémité d'une plaine élevée nommée Tolard & bornée au Sud par une gorge étroite au fonds de laquelle coule le torrent de Crislier dont on a déjà parlé plus haut. Cette pierre est presque de forme cubique ; elle a onze pieds de plus grande hauteur & sept de plus grande largeur prise sur sa plus grande face. Non loin du Tolard au milieu du bois de Vermand, on voit un autre bloc semblable & de même nature, environné de ronces, d'épines & de broussailles, au travers desquels on n'en approche qu'avec peine. Il est à peu près quinquangulaire, plus arrondi à son sommet que par tout ailleurs ; sa plus grande hauteur depuis la surface du sol est de dix-sept pieds, (a) & sa circonférence totale prise suc-

(a) Nous disons depuis la surface du sol, car une partie de la base de ces pierres est le plus souvent assez profondément enfoncée en terre, de sorte qu'on ne peut jamais connoître toute leur hauteur.

cessivement sur chacune de ses faces de 109 pieds deux pouces. Ce phénomène s'offre de nouveau plus loin sur le bailliage d'Échalens, & il se renouvelle fréquemment dans les autres bailliages voisins & dans d'autres parties de celui de Lausanne; mais ce seroit tomber dans des répétitions fastidieuses, que de rassembler ici tous les faits de ce genre.

§. 31. Les fossiles & les pétrifications que renferment les couches du Pays-de-Vaud prouvent la même vérité, (le séjour des eaux sur cette terre élevée). Nous ne ferons point mention ici des fossiles étrangers à la terre répandus avec profusion dans les couches bitumineuses de ce pays, nous réservant à en donner l'histoire dans le plus grand détail dans la section suivante; nous ne parlerons dans celle-ci que de ceux que renferment les autres couches du Jorat.

Fragments
de coquil-
les fossiles
trouvées
aux envi-
rons de
Lausanne.

§. 32. Au Nord-Ouest & pas tout à fait à une lieue de la ville, coule le torrent nommé la Valeire qui va se jeter dans le Flon des eaux. Le roc qui borde les deux rives de la Valeire, fait voir çà & là des parties blanches, qui détachées avec précaution, présentent des fragments très-reconnoissables de coquilles plus ou moins calcinées; nous n'avons pu, quelque soin que nous ayons pris, nous en procurer d'entières. Ces fragments forment des lames épaisses, composées d'un assemblage de fibres ou stries verticales, alternant avec d'autres lames plus minces, fort ferrées, & non striées, de couleur de corne obscure; ils sont concaves d'un côté, convexes de l'autre,

& environnés & comme incrustés de la matière sablonneuse qui forme la mollasse dans laquelle on les trouve, & l'on peut observer quelquefois à l'endroit du contact avec cette dernière, surtout dans la concavité de ces fragments qui formoit sans doute le côté intérieur de la coquille, le passage graduel de la substance calcaire du têt, à l'état filiceux; mais le silex a rarement ici la dureté de la pierre à fusil. A juger par l'épaisseur & l'organisation intérieure de quelques-uns de ces fragments qui paroissent le mieux conservés, il semble qu'ils doivent avoir appartenu à quelque testacé marin bivalve du genre de la pinne marine, car on ne connoit point de coquille fluviatile aussi épaisse & ainsi conformationnée, & cependant, il est certain qu'il n'y a rien de plus extraordinaire dans la partie méridionale du Pays-de-Vaud, que des restes de corps marins. (a).

§. 33. Au Nord-Ouest encore de la ville, Noyaux sa-

(a) Nous possédons à la vérité une corne d'Ammon qui nous a été donnée avec cette inscription : *Cette pétrification a été trouvée à Lausanne en décembre 1782*, mais comme on n'a pu nous donner aucun détail sur le lieu, la profondeur, &c. où cette corne d'Ammon a été trouvée, que d'ailleurs elle a de grands rapports avec celles que l'on trouve dans les montagnes du canton de Berne, nous n'osons pas certifier que cette pétrification appartienne réellement au Jorat, d'autant plus que nous n'en avons jamais rencontré de pareille, même dans les couches les plus riches en pétrifications de ce pays.

blonneux
de lima-
çons terref-
tres trou-
vés aux
environs
de Lausan-
ne.

au fortir de la porte de St. Laurent, dans les carrières de grès de Mau-pas, creusées dans un bon grès, à la profondeur de dix-huit pieds, on a trouvé très-fréquemment des noyaux de coquilles dont la substance est la même que celle du rocher, dans la masse duquel ils sont irrégulièrement dispersés, & il est remarquable que ce sont constamment des noyaux de cochlites, & plus remarquable encore qu'ils semblent s'être formés dans l'intérieur de coquilles de petits limaçons terrestres à quatre ou cinq spirales de cinq à six lignes de diamètre, tels que le n^o. 13. de *Geoffroi, Traité des coq. des env. de Paris. p. 47. Pl. 2.* Ils sont souvent plus ou moins comprimés, allongés & déformés, comme si ces coquilles dans lesquelles la matière de ces noyaux encore molle s'est moulée, eussent subies les mêmes altérations.

Os fossile.

§. 34. C'est du même côté encore, dans les carrières ouvertes vis à vis de la côte de Montbenon, près d'un sentier qui forme angle avec celui auprès duquel sont situées les carrières dont on a parlé sous le paragraphe précédent, qu'on a trouvé il y a plus de neuf ans la seule ostéolithe qui ait été jamais rencontrée dans les couches pierreuses de ces environs. Ce morceau appartenait ci-devant à M. le docteur *Struve* de Lausanne & a passé depuis entre les mains de Mademoiselle *Roëll* où nous l'avons vu. Cet os presque pétrifié est brun à l'extérieur & noir intérieurement; la partie brune a conservée encore une texture lamelleuse, elle est si tendre qu'elle se laisse faci-

lement entâmer avec un couteau, & paroît n'être autre chose que la substance osseuse même pénétrée de bitume; l'intérieur qui comme on l'a dit est noir & de nature pierreuse, solide, compacte, semble calcaire & à peu près de la dureté du marbre; au milieu de cette pierre noire, on remarque une cavité cylindrique occupée sans doute autrefois par la substance médullaire de l'os, remplie de petits cristaux spathiques, hexagones, pyramidaux, appelés vulgairement dents de cochon. — Cet os qui n'est point entier mais tronqué sur sa longueur, paroît par sa grosseur avoir appartenu à quelque gros quadrupède & non à un homme comme l'ont prétendu ceux qui l'ont trouvé.

§. 35. Nous avons déjà parlé §. 13. des incrustations calcaires qui se forment dans les fentes des rochers & dans les carrières; il en existe aussi d'un autre genre, qui méritent que nous en fassions mention avant de quitter les environs de Lausanne.

§. 36. En suivant le cours de la Valeire dont on a déjà parlé §. 23, on voit s'élever au dessus de ce torrent les roches du petit Mont couronnées à leur sommet par une pelouse assez considérable & coupées de tous cotés par des escarpemens qui l'isolent entièrement comme une île; les flancs de ce Mont sont fort minés & sillonnés par les eaux printanières, & entre les lames produites par l'exfoliation du rocher & sous le sable durci & entraîné & déposé dans ces excavations, on rencontre çà & là des espèces de concrètes

Des Ostéocolles sablonneuses & martiales qui se trouvent dans le grès du Jorat.

tions cylindriques, souvent d'une longueur & d'une grosseur considérables, (a) sablonneuses & ferrugineuses, composées de petits grains quartzeux agglutinés par de l'ochre martiale, formées de couches concentriques parmi lesquelles il y en a quelquefois de noires & entièrement semblables à de certaines mines de fer limonneuses, & pouvant en effet être considérées comme des espèces de mines de fer terreuses & sableuses, figurées en forme de tuyaux creux ou d'*Ostéocolles*, de manière qu'on peut nommer cette pierre à très juste titre *Ostéocolle sablonneuse* & *martiale*, *Ostéocolle arenacea ferrea*. Cette Ostéocolle est une incrustation formée sur des troncs ou des racines d'arbres dont la partie ligneuse a été détruite, il n'est même pas rare d'y retrouver encore des vestiges de cette substance non entièrement décomposée. Au reste on en trouve de pareilles dans plusieurs endroits aux environs de Lausanne, & sans doute par tout le Jorat.

Incrustation ferrugineuse remarquable,

§. 37. Dans plusieurs endroits des mêmes roches & surtout dans le lit d'un ruisseau, il se produit aussi d'autres incrustations de même

(a) Nous en avons vu de plus de cinq pieds de longueur sans compter la portion communément encore enfoncée dans le sable ou le rocher, & néanmoins, comme elles se décomposent promptement à l'air & y deviennent plus ou moins fragiles & même friables, on ne peut en détacher que des fragmens, & rarement des morceaux d'une certaine grandeur.

même nature sur des feuilles de chêne, mais si grossières, qu'on auroit peine à reconnoître la base sur laquelle elles se forment si on n'en suivoit les progrès sur les lieux mêmes. Il est remarquable que le premier degré de cette incrustation offre des paquets de feuilles en partie défigurées par une longue macération, réunies & agglutinées par la substance martiale, & qui par leur consistance & leur épaisseur, ressemblent tout à fait à un carton mince ou plutôt à une espèce de parchemin.

sur les
feuilles de
chêne.

§. 38. A mesure que les incrustations dont on vient de parler se forment, la matière incrustante s'identifie en quelque sorte avec le rocher dans lequel elle forme avec le tems des veines plus ou moins horizontales & tortueuses; on en observe de pareilles dans plusieurs endroits du Jorat dans des ravins en pente plus ou moins profonds, qui semblent avoir servi ou servent peut-être encore dans le tems des grandes eaux de lits, à des courants chargés de particules sablonneuses, argilleuses & martiales; au dépôt desquelles sans doute est due cette mauvaise mollasse ou pierre sablonneuse tendre, destructible à l'air & sans apparence de couches, qui enveloppe ces veines. On conçoit qu'une pareille mollasse peut se former pour ainsi dire chaque jour & sous nos yeux comme on le voit aux roches du petit Mont.

Mollasse
d'origine
moderne:

§. 39. Nous avons déjà touché un mot au commencement de cette section §. 7. des bailliages limitrophes de celui de Lausanne & nous avons fait connoître leurs limites

respectives, nous allons encore maintenant jeter un coup d'œil sur ces mêmes bailliages & entrer dans les détails relatifs à leur histoire naturelle, & nous commencerons par le bailliage de Vevey.

§. 40. La nature semble avoir posé elle-même les limites existantes entre les deux bailliages de Lausanne & de Vevai qui sont exactement séparées par la Vevaise, de manière que le milieu du pont élevé sur ce torrent est l'endroit où sont placées les bornes, & que chose assez singulière, une partie du faux-bourg de Vevai même, situé en-deçà de ce pont, se trouve encore compris sous la juridiction de Lausanne, ce qui sans doute doit être sujet à de grands inconvénients.

Du bailliage de Vevey & de son fol.

§. 41. Le fol de Vevai & du pays aux environs de cette ville, peut être considéré relativement à sa nature sous deux points de vue : en terrain primitif, & en terrain d'alluvion ; le premier est composé de côtes ou de hauteurs dont le bas est composé de molasse (voyez le §. 8.) & de pierre marneuse qui souvent se trouve à fleur de terre, & plus haut de brèches comme nous le ferons voir plus bas, le tout recouvert çà & là sous le terreau de glaïses & d'argilles grises & rouges. — Le second est en grande partie un terrain de plaine où l'on trouve partout à la profondeur d'un pied, un pied & demi, deux pieds, le même fonds de graviers & de gros cailloux roulés qui forment le lit de la Vevaise.

§. 42. Le fol gras qui recouvre ce fonds, est meilleur en prés ou en champs qu'en vigne

qui y vient mal, & la meilleure terre pour les vignes à ce que l'on prétend ici, & que pour cette raison l'on peut nommer *terre des vignes*, est une terre rouge, martiale, dans laquelle on prétend que la vigne dure plus que trois fois autant que dans la terre jaune commune de la plaine; nous en avons trouvé de pareille sur la pente du mont de Chardonne près de Vevai; elle est grasse & un peu grenue, & on l'employe encore à la construction des fourneaux; elle pourroit donner aussi de bonnes tuiles & de bonnes briques.

§. 43. Il faut aussi comprendre sous la dé- Des traces de l'ancienne élévation des eaux de la Vevaise.
nomination de terrain d'alluvion, les côteaux composés de graviers & de cailloux roulés recouverts de vignobles qui s'adosant contre les croupes des monts avoisinants, forment immédiatement les bords du torrent, au dessus duquel ils s'élèvent d'environ 120 pieds & prouvent que ses eaux pour avoir pu accumuler ces dépôts ont du dans un tems atteindre la même hauteur.

§. 44. L'époque où la Vevaise couvroit de Des débordemens de cette rivière.
ses débordemens tout le pays qu'elle arrose n'est pas bien éloignée; bien des gens se rappellent encore d'avoir vu la plaine de Vevey & le bas des côtes voisines inondées par ses eaux avant qu'on en eut rehaussé le lit, & *Scheuchzer* nous a conservé la relation d'une de ses plus terribles inondations arrivée en 1726 le 5 juin entre les dix & douze heures de la nuit, par laquelle on peut se représenter combien ce torrent étoit terrible alors. Ses eaux grossies après de fortes pluies,

enlevèrent une partie d'un gros pont de pierre, entraînent des murs, de grosses pierres à bâtir (*a*), & du bois en telle quantité, que l'on a évalué les dommages en ce genre à 2000 francs ; (*b*) elles s'élevèrent ensuite au dessus du pont, entrèrent dans la ville, submergèrent les maisons & les rues où elles atteignirent la hauteur de huit pieds, & engloutirent plusieurs personnes endormies dans leurs lits.

Histoire
naturelle
du lac de
Brai.

§. 45. Au Nord-Ouest & à deux petites lieues de Vevey, & à environ trois lieues de Lausanne au fonds d'un joli vallon resserré d'un coté par les monts de la tour de Gourze & Tzervais, & de l'autre par le prolongement de la côte élevée dont le mont Pélerin forme la plus haute sommité, (voyez ci-dessus le §. 5.) se trouve le petit lac de Brai très-agréablement situé & remarquable non seulement par le romantique & le charme de sa situation mais encore par plusieurs particularités.

Des phénomènes
qu'offre ce
petit lac.

§. 46. Lorsque l'on s'est assuré que nul ruifseau n'entre dans ce lac, & que vers son extrémité méridionale, ses eaux se font ouvertes une issue & s'écoulent continuelle-

(*a*) L'on nous assure qu'encore aujourd'hui quand les eaux de la Vevaise sont fort grandes, elles élèvent & charrient des cailloux si gros qu'on a peine à concevoir comment elles ont la force d'entraîner de telles masses.

(*b*) Et il faut faire attention que dans ce tems-là une somme de 2000 francs formoit un objet bien plus considérable qu'aujourd'hui.

ment d'abord par un filet d'eau semblable à une rigole, mais qui bientôt devient plus grand, & grossi entre ce lac & le village de Chexbres (a) (à $\frac{1}{4}$ de lieue du premier & $\frac{3}{4}$ de lieue du second.) par un autre ruisseau devient assez considérable & acquiert assez de force pour faire tourner plusieurs moulins près du village de Rivaz, & se précipiter ensuite en cascade dans le lac de Genève, lors disons-nous qu'on a bien reconnu que les eaux de ce lac ont un écoulement sans qu'on puisse sçavoir comment son bassin se remplit, on ne peut voir sans surprise que sa surface ne diminue point sensiblement & que le volume de ses eaux soit constamment le même; ce qui doit ce semble faire présumer qu'il doit son origine à des eaux souterraines, qui descendant des côtes voisines vont se perdre dans le lac par dessous les terrains marécageux qui bordent celui-ci, & dont le fonds spongieux ne sçauroit les retenir.

Conjecture
à ce sujet.

§. 47. Le lac de Brai paroît avoir été plus grand qu'il n'est & se comble chaque jour. Les roseaux dont il est embarrassé se décomposent, se pourrissent, & forment d'abord & le plus près des bords ce fonds encore presque végétal, composé de fibres de plantes étroites de la nature de ses bords & de leur accroissement.

(a) Nous ne pouvons nommer *Chexbre* sans conseiller en même temps à tous ceux qui sçavent admirer les belles choses, d'aller admirer le superbe point de vue dont on jouit depuis ce village; il en est sans doute en ce pays de plus étendu, mais non de plus grand, de plus majestueux.

tement enlacées, imbibé d'eau comme une éponge, & mobile & élastique au point que quand on le presse des pieds le mouvement se communique de proche en proche à d'assez grandes distances, (a) & ensuite ce fonds noir, léger, marécageux, tremblant, sans consistance & sans solidité, qui remplit presque tout le vallon & où il ne faut marcher qu'avec prudence (b), de manière qu'il est apparent, qu'un jour des marais d'une profondeur effrayante prendront la place de ce charmant petit lac (c) que tous les voyageurs & les curieux qui visitent le Pays-de-Vaud vont admirer, & qui actuellement a environ un quart de lieue de longueur, 60 toises de largeur & à ce que l'on prétend 60 brasses de plus grande profondeur, & est sur-

(a) Ceci est un avis pour ceux qui ignorants dans l'art de nager, & séduits par le site riant & pittoresque de ce lac & la beauté de ses eaux, seroient tentés de s'y baigner; ils risqueroient d'y perdre la vie s'ils n'usoient de précautions.

(b) Nous y avons enfoncé notre canne toute entière, & elle y seroit entrée avec la même facilité quand même elle eût été plusieurs fois plus longue.

(c) M. *Volta* a observé en Italie que des lacs à fonds tourbeux comme celui-ci étoient remplis de gaz inflammable, & c'est un fait que l'on peut également vérifier ici; dans quelque endroit qu'on enfonce un bâton soit dans l'eau non loin des bords, soit dans les bords même, on en fait sortir quantité de cet air sous formes de bulles; dans beaucoup d'endroits ces bulles se dégagent même naturellement de tems en tems.

tout renommé par l'excellence de son poisson & de ses écrevilles dont la pêche se fait en commun au profit des Baillifs de Lausanne & d'Oron. — Sa hauteur au-dessus du lac de Genève est remarquable; nous l'avons trouvé par une observation barométrique de 166 toises. — Ce petit lac se gèle en entier chaque hyver.

Son élévation au-dessus du lac de Genève.

§. 48. Nous venons ci-dessus de toucher un mot de la côte qui forme la rive orientale du lac de Brai & dont le Mont Pélerin est le point le plus élevé, §. 45; cette côte fait partie d'une chaîne de hauteurs sur les pentes méridionales & Sud-Est desquelles, se trouvent situés les villages de Corseau, Chardonne, Jongny, formée d'une seule & immense masse de brèche qui borde au midi le lac de Genève, s'étend entre Vevey & St. Saphorin & même jusqu'à Cully, de-là tourne & se resserre vers le Nord-Est, & après avoir bordé le lac de Brai, va au Nord se terminer dans la plaine du bailliage d'Oron & border à l'Orient la Vevaise près de Vevey, & se prolonge ensuite jusques dans les vallons & les plaines élevées du Bailliage d'Oron & du canton de Fribourg entre Combe, Franex, Bossonens, Atalens, Chatel-St. Denis & jusques à Bulles dans le Gesseney; l'on observe dans cette vallée, que d'un côté cette brèche repose sur le grès ou la pierre marneuse coquillière du canton de Fribourg qui se réunit aux couchés du Jorat, & que de l'autre elle est adossée contre la chaîne calcaire des montagnes du même canton; & c'est

Masse de brèche immense qui s'appuie sur le Jorat à l'extrémité orientale du lac de Genève.

Observa-
tion remar-
quable.

ce que l'on reconnoît distinctement dans les endroits où les couches gréseuses paroissent à découvert comme à Semisale, aux environs de Chatel-Saint Denis & ailleurs, car d'autrefois les couches marneuses & gréseuses qui servent de base à la brèche s'enfoncent dans la profondeur, & celle-ci seule se montre alors au jour. (a) Nous verrons ailleurs ce que nous devons penser de l'origine de cette énorme masse que nous n'avons considéré ici que par rapport à son étendue; nous ajouterons seulement ici, que les observations qu'elle offre présentent encore un autre fait important, savoir: que de ce côté les couches secondaires & tertiaires, marneuses, gréseuses ou caillouteuses du Jorat, s'appuyent sur les couches calcaires des alpes de Fribourg.

(a) On peut voir la description de cette brèche dans le premier volume des *Mém. de la Soc. des Sc. Phys. de Lausanne* p. 76 & 77. Nous ne connoissions alors le pays que nous décrivons que par la carte du Pays-de-Vaud de M. Mallet, où l'on voit aussi cette portion du canton de Fribourg; nos conjectures sur l'énorme masse de brèche dont il est ici question (que nous n'avons au reste donné que pour ce qu'elles étoient) étoient donc prématurées, & fondées d'ailleurs sur la théorie ingénieuse, par laquelle un auteur célèbre a prétendu, rendre raison des blocs alpins & des grands dépôts de cailloux roulés dont cette vallée est remplie. Cette théorie nous avoit séduit, & nous aimons mieux avouer aujourd'hui avec candeur que nous nous sommes trompés, que de persévérer dans l'erreur & y induire notre lecteur.

§. 49. La chaîne continue de brèche dont on vient de parler constitue donc en partie les rochers du bailliage d'Oron. Cependant les couches qui forment la partie élevée de ce bailliage, sont comme celles du Jorat en général, composées de mollasse ou d'un grès plus ou moins argilleux ou marneux ; il existe plusieurs carrières de cette pierre aux environs même d'Oron, & elle est souvent lamelleuse & fissile dans cette partie orientale du Jorat. Il y a toute une lizière d'une semblable pierre qui s'étend jusqu'à une lieue au nord de Lausanne près de Roveria. L'éminence remarquable par la beauté & l'étendue de la vue dont on y jouit sur laquelle est situé le château du baillif, est formée d'un pareil grès.

§. 50. Le bailliage de Moudon touche encore d'un côté à celui d'Oron & de l'autre au gouvernement de Payerne, & ce dernier touche aussi à celui de Lausanne, §. 5. Les terroirs de ces deux petits pays sont des plus fertiles & des plus riches du Pays-de-Vaud. (Voyez la 1^{re}. Partie de cet ouvrage, §. 12.) Les rochers qui en constituent les hauteurs & la partie élevée n'étant que les prolongements des bancs dont sont composées les chaînes de hauteurs & les arrêtes qui s'élèvent au-dessus des lacs de Neufchatel & de Morat qui de ce côté s'étendent entre Payerne, Moudon, Donneloi, &c. & auxquelles nous reviendrons dans la troisième section de cet ouvrage, sont formés comme ceux-ci en grande partie (quoique le grès commun du Jorat s'y trouve aussi) d'un grès à gros grains te-

De la nature des rochers du bailliage d'Oron.

Des rochers des baillages de Moudon & de Payerne.

nant presque de la nature de la brèche, & que l'on peut considérer comme le *Cos molaris* de Wallérius Syst. Min. T. I. Spec. 10. lit. b., rempli de noyaux de Cames, (voyez à ce sujet nos *Voyages min. dans le Gouvernement d'Aigle & le Valais & une partie du canton de Lucerne* pag. 173 & suiv.) ce qui est remarquable, parce que ce sont les seuls des bailliages dont traite cette section qui nous offrent des restes évidents de corps marins.

Beaux cailloux de la Broye.

§. 51. Ces bailliages n'offrent d'ailleurs rien d'intéressant que les beaux cailloux roulés que charrie la Broye, qui près de Moudon fait un coude, & baigne le pied d'une colline allongée & isolée, élevée d'environ vingt à trente toises au-dessus de la rive gauche, & qui étant composée des mêmes matières graveleuses, ou des mêmes terres, sables & cailloux roulés que le lit de cette rivière, semble avoir été formée de ses dépôts & attester par conséquent une élévation de son niveau pour le moins égale à celle de cette colline; & c'est une preuve d'observation de plus en confirmation des observations & des assertions rapportées ci-dessus, §. 27. (a)

(a) C'est encore une observation qu'on peut faire assez généralement dans ce pays, que lorsqu'une rivière ou un torrent un peu considérable, plus ou moins resserré entre des hauteurs, forme un coude ou approche du lieu de son embouchure, ses bords présentent des accumulations de cailloux roulés plus ou moins étendus & qui atteignent des élévations remarquables.

§. 52. En nous rapprochant de la partie occidentale du Jorat, nous trouvons parmi les bailliages limitrophes de celui de Lausanne le bailliage d'Echallens (a), dont le chef-lieu du même nom n'offre pour le naturaliste rien de bien remarquable que quelques carrières de bon grès ou d'une bonne mollasse où l'on trouve quelques pierres figurées ou jeux de la nature, parmi lesquels il en est qui affectent la forme d'un membre viril, & d'autres des tuyaux creux remplis de terre & fillonnés horizontalement, extérieurement semblables à des incrustations de plantes; & ces concrétions formées sans doute à la manière des tufs ou de toutes les autres concrétions topheuses de nature marneuse ainsi que la terre qui les remplit, semblent devoir appartenir au genre des Ostéocolles & devoir se rapporter au *stéléchite* ou à la pierre des os rompus, *Lapis ossifragus* des auteurs.

Concrétions dans le bailliage d'Echallens.

§. 53. Mais à $\frac{1}{2}$ lieue & jusqu'à deux lieues d'Echallens les environs des villages de Goumoëns, le Crau, Effertines, Non-foux, sont dignes d'attention par des carrières de pierres à chaux ou plutôt de pierre marneuse calcaire. Ces carrières (du moins celle près de Goumoëns que nous avons visité) sont creusées jusqu'à la profondeur d'environ douze pieds; ses couches sont légèrement inclinées vers le sud, & se suivent ainsi:

Couches de pierre remarquable au milieu de ce sol gréseux que l'on trouve dans ce bailliage.

(a) Ce n'est point ici le lieu de faire mention du bailliage d'Yverdon dont l'histoire naturelle est liée avec celle du lac du même nom ou lac de Neufchatel.

1°. Terreau ou terre végétale.

2°. Couche de terre mêlée de sable qui forme presque partout la première *enveloppe* du Jorat, de l'épaisseur environ de , 2 pieds.

3°. Marne argilleuse martiale qui durcit & rougit au feu, & pourroit être employée à la fabrication des briques & des tuiles, qui forme une couche de l'épaisseur d'environ. . . 4 pieds.

4°. Banc de pierre à chaux en question, encore de l'épaisseur environ de 4 pieds.

5°. Vient enfin, une couche de pierre marneuse - sablonneuse, de l'épaisseur de . . 2 pieds.

§. 54. Cette pierre à chaux, par les couches qui l'accompagnent, n'est point étrangère au Jorat; elle ne l'est pas davantage non plus par sa nature, & le banc qu'elle forme doit être considéré comme un prolongement des mêmes bancs de cette montagne dont nous ferons mention plus d'une fois dans la section suivante. C'est la même pierre marneuse calcaire bitumineuse & hépatique d'un gris plus ou moins brun, dont nous avons fait connoître les propriétés chimiques dans un mémoire particulier ayant pour titre *Essai d'expériences analytiques sur la pierre de Goutmoëns* que nous avons remis à la société des sciences de Physiques de Lausanne pour être inséré dans le second volume de ses mémoi-

res, nous ne répéterons donc point ici ce que nous en avons dit dans cet écrit, & nous n'ajouterons plus qu'un mot à son sujet. Cette pierre a non seulement des rapports très-marqués par sa nature avec les marbres marneux & bitumineux que nous verrons accompagner constamment les couches de charbon minéral du Jorat, mais encore & ce qui est bien plus important, par les fossiles qu'elle renferme; il y en a une variété qui se délite à l'air & se divise en feuillets, dans laquelle nous avons retrouvé entre ces mêmes feuillets, les mêmes Planorbis confusément épars, avec des empreintes des mêmes moules fluviatiles, que nous avons trouvé comme nous le dirons fossiles dans les *bouillères* du Pays-de-Vaud. Ces coquilles sont seulement moins abondamment répandues dans la pierre de Goumoëns, & nous n'y en avons pas trouvé une de simplement calcinée ou fossile proprement dite, mais ce sont où de vraies pétrifications, ou des empreintes. La conséquence naturelle à déduire de cette observation trouvera sa place dans la troisième section de cet ouvrage.

Pétrifications & empreintes de coquilles dans cette pierre.

§. 55. Le dernier bailliage dont nous ayons à parler dans cette section qui est en même tems limitrophe de ceux d'Echallens, & de Lausanne, est le bailliage de Morges, enclavé entre ceux de Lausanne, d'Echallens & de Rommoultiers. Morges chef lieu de ce bailliage est agréablement situé au bord de l'eau à l'extrémité d'un cap qui s'avance dans le lac, & est formé comme toute la plaine de Morges par plusieurs torrents qui descendent des hau-

Du bailliage de Morges & de la nature de son sol.

teurs voisines & sur-tout par la Venoge, qui prenant sa source près de l'Isle dans le Jura, vient se jeter dans le lac de Genève. Le pont de la Venoge autrement nommé pont de la Malatière, forme le point de séparation entre les deux territoires de Laufanne & de Morges. La plaine de ce bailliage est en général caillouteuse & sablonneuse comme toutes celles de ce pays formées de la même manière par les dépôts & les atterrissements des rivières. — Vers l'écluse des moulins de Morges, à l'Ouest de la ville au fonds d'un ravin dans lequel coule le ruisseau du même nom, on distingue les couches suivantes presque horizontales.

1°. Terreau ou terre végétale.

1°. L'épaisseur de 4 pieds de mauvaise mollasse qui se délite à l'air & se sépare en feuillets.

3°. Marne sablonneuse pierreuse, rougeâtre, qui forme plusieurs lits.

4°. Plus bas, veine peu épaisse de marne bleue.

5°. Et le ruisseau coule encore sur un fonds de mollasse mêlée de marne.

Eaux minérales près de Morges.

§. 56. Il y a aux environs de Morges des eaux minérales que M. *Bertrand* dit soufrées (*Recueil de Trait. d'Hist. Nat. in-4°. p. 471*); elles ont été analysées il y a peu d'années par un étranger, & cette analyse a été remise à la Société économique de Berne. Il existe aussi à Rolles ville & baronnie dépendante de Morges, des eaux minérales dont les unes dit encore M. *Bertrand*, sont ferrugineuses,

Et à Rolles.

les autres souffrées (Voyez l'ouvrage cité p. 476.). Nous avons visité nous-même celles qui se trouvent dans la ville ; elles déposent beaucoup de mars & doivent être rangées parmi les gazeuses martiales , ou dans lesquelles le fer est dissous à la faveur de l'air fixe , & nous croyons qu'elles ne diffèrent guères ni par leur nature , ni par les quantités de leurs principes , de celles des environs de Lausanne dont nous avons parlé ci-dessus , §. 14. Elles ont eu aussi le même sort , ayant joui pendant un temps d'une sorte de célébrité qui n'a pas duré.



SECTION II.

*Des couches bitumineuses & des bitumes
du Pays-de-Vaud.*

§. 1. **N**ous réunirons sous cette section, tout ce que nous avons à dire des Bitumes & des couches bitumineuses du Pays de Vaud, dont l'Histoire Naturelle est totalement inconnue & présente cependant au Géologue des faits dignes de la plus grande attention (a). Nous ne rapporterons ici, que ces faits, tels qu'ils se présenteront, sans nous permettre d'en déduire aucune conséquence, renvoyant les conséquences & les théories qui en découleront, à notre cinquième section, qui renfermera toutes les vues cosmologiques relatives au Pays dont nous nous occupons dans cet Ouvrage.

Des diffé-
rents gîtes
des bitu-
mes dans le
Pays-de-
Vaud & des
circonstan-
ces qui les
accompa-
gnent.

§. 2. Les Bitumes du Pays de Vaud forment des couches ou des veines continues dans la terre, ou se trouvent çà & là par amas isolés & comme par nids, & il est remarquable que le plus utile de ces combustibles naturels, le charbon minéral, n'habite que les lisières orientales du Jorat & cette partie

(a) MM. Scheuchzer, Gruner, Bertrand, n'ont parlé des mines de bitume de ce pays qu'accessoirement & n'en ont rien dit de satisfaisant.

partie des hauteurs gréseuses du canton de Fribourg qui y touche, tandis que toutes les couches simplement bitumineuses, les pierres pénétrées d'Asphalte ou de pétrole, n'occupent que les parties occidentales (a); il est remarquable sans doute encore (comme le prouveront les détails dans lesquels nous entrerons bientôt), que ces mêmes parties orientales de ce Pays sont plus riches en fossiles étrangers à la terre que les parties occidentales; observation plus importante qu'elle ne le paroît au premier coup d'œil, & qui trouvera son application ailleurs.

§. 3. Il ne faut pas aller bien loin de Lausanne vers l'Orient, pour trouver déjà des Mines de Charbon Minéral. Ces Mines en exploitation aujourd'hui, ainsi qu'une Verrière qui en est dépendante, sont situés à une demi-lieue de cette Ville, près du Village de Paudex, non loin du Lac de Genève au bord du torrent nommé la Paudaise, dont le cours détermine la direction des couches de la colline & des filons qu'elle renferme & qui courent du Nord-Est au Sud-Ouest avec une inclinaison d'environ une vingtaine de degrés à l'horison, de manière que leur tête regarde le Nord-Est & que leur *planteur* se trouve sans doute sous le lit du Lac.

Mines de
charbon
minéral de
Paudex.

(a) Aussi d'après cette disposition des choses croyons-nous que ce seroit risquer de perdre son tems & ses frais, que de chercher des mines de houilles dans ces parties occidentales du Pays-de-Vaud.

Nombre &
puissance
des filons.

§. 4. On connoît à Paudex deux couches ou filons de Charbon Minéral, dont le supérieur est le principal & le plus riche; son épaisseur varie depuis 6 jusqu'à 9 pouces. Le second filon que l'on a abandonné est à dix pieds de profondeur sous le premier dont nous venons de parler; sa plus grande épaisseur ne va guères au-delà de quatre pouces & l'on tient avec raison qu'il ne mérite pas les frais de l'exploitation.

§. 5. A plusieurs centaines de pas de l'entrée de la principale galerie de ces Mines, vers le sommet de la colline au bord de la Paudaise, le filon principal paroît çà & là à nud, c'est ce qui a donné lieu à sa découverte, & les eaux du torrent qui semblent passer ici sur les couches du bitume & sont noires & d'une saveur amère ont pu encore y contribuer. Dans les travaux entrepris sur ce filon que nous avons visité, on l'a suivi dans sa direction & dans son épaisseur au moyen d'une longue galerie horizontale profonde de 200 pieds, & de plusieurs percements latéraux, & l'on a remarqué que sa puissance & sa richesse sont plus grandes plus près de la tête ou en avançant au jour que dans la profondeur. La grande galerie dont nous venons de parler s'est éboulée vers le fonds faute des étançonages nécessaires pour la soutenir (a);

Négligence
dans leur
exploita-
tion.

(a) Les étançonages dans ces mines sont en bois de sapin, qui lorsqu'il pourrit, se recouvre d'Agarics & de Byssus, parmi lesquels on distingue: une variété du *Byssus flocosa* de Scopoli, planche

Produc-
tions végé-

elle est d'ailleurs fort humide & il est à craindre si on n'y apporte bientôt remède, que les eaux qui incommode déjà beaucoup les Mineurs, ne rendent un jour les exploitations si pénibles & si coûteuses qu'il ne faille les abandonner entièrement.

§. 6. Les couches de la colline de Paudex à compter depuis le sommet, sont disposées de la manière suivante :

1°. Terre Végétale,

De la nature & du nombre des couches de la colline

IV de ses dissertations ad scientiam naturalem pertinens, qui diffère de celui dont cet auteur a donné la figure par des bords denticulés. — Un Byssus, qui ne diffère du *Byssus fruticulosa* de Scopoli planche III de l'ouvrage cité, qu'en ce que toute sa substance est d'un blanc de neige & composé de fils & de houppes comme enlacées, qui s'enlèvent facilement; nous avons vu celui-ci occuper une étendue considérable sur le roc intérieur de la mine, semblable à des toiles d'araignées ou plutôt aux fils diversément croisés que dressent certaines chenilles le long de leur route. — Une variété du *Byssus globosa* de Scopoli pl. VI. composé de fils minces, qui forme des séries de masses globuleuses les unes à côté des autres, qui diffère de celui dont notre auteur donne la figure par le moindre volume de ses masses. Toutes ces productions végétales des souterrains de ces mines sont d'un blanc de neige. — On trouve enfin sur certains piliers de ces souterrains, une espèce d'agaric qui paroît avoir beaucoup de rapports avec le *Fungus Plandulosus* de Scopoli, planche 46. f. 3. de l'ouvrage cité ci-dessus; cet agaric est blanc, mais les sommets des tubercules dont il est composé sont d'un jaune fauve.

de Paudex
qui renfer-
me ces fi-
lons, & de
leurs diffé-
rentes
épaisseurs.

- 2°. Mollasse ou grès argilleux gris;
& dans l'intérieur de la Mine :
- 3°. Marne pierreuse grasse grise.
- 4°. Grès argilleux gris formant un banc
épais de deux pieds deux pouces, fort
dur, & dans lequel on ne pénètre
qu'au moyen de la poudre à canon.
- 5°. Marne pierreuse grasse d'un gris noir,
à surfaces luisantes, se divisant en
feuilletés irréguliers & se durcissant à
l'air ;

Elle est quelquefois aluminieuse &
remplie de petits cristaux transparents
de félénite & forme un banc épais de
quatre jusqu'à onze pouces. C'est la
même marne que le n°. 3. & lorsqu'elle
est pure, elle peut servir à enlever les
taches des habits.

- 6°. Pierre marneuse calcaire bitumineuse
& hépatique d'un gris brun, fort dure,
coupée de veines de spath blanc & de
spath cubique calcaire, formant un
banc épais depuis deux pouces 5 lignes
jusqu'à un demi-pied.
- 7°. Pierre marneuse calcaire bitumineuse
& hépatique plus brune & plus com-
pacte que celle du n°. précédent ; —
banc épais d'un pouce 8 lignes.
- 8°. Pierre marneuse sablonneuse lamel-
leuse & fragile grise, quelquefois alu-
mineuse & remplie de petits cristaux
de félénite ; — banc épais d'un pouce.
- 9°. Petite veine de 2 à 3 lignes seulement
d'épaisseur de Charbon minéral fort

noir & luisant, quelquefois très-compacte & semblable intérieurement à du Jayet, mais le plus communément composé de lames tortueuses qui se délitent à l'air & s'y recouvrent d'efflorescences alumineuses & de croutes blanches terreuses informes, qui ont le goût de l'alun ou sont sans saveur; ces croutes blanches ne font aucune effervescence avec les acides qu'elles absorbent sans bruit comme toute autre humidité, & pourroient bien être une terre d'alun native, produite par la décomposition de l'alun, par l'intermède de la terre calcaire qui en s'unissant à l'acide de ce sel, a formé les petits cristaux de fêlénite que l'on trouve en quantité entre les feuilletts du bitume de cette veine.

- 10°. Espèce de Grès gris lamelleux comme le n°. 8. formant un banc épais de deux pouces.
- 11°. Pierre marneuse calcaire d'un gris brun fort dure; — formant un banc épais de 4 pouces.
- 12°. Pierre marneuse sablonneuse; — banc épais de 2 pouces.
- 13°. Pierre marneuse calcaire bitumineuse & hépatique d'un gris brun, très-compacte & très-dure, qui donne & que l'on emploie à Paudex à faire d'assez bonne chaux; — banc épais d'un pouce. — La pierre de ce banc sur-tout & celles des n°. 6. 7. & 11. sont suf-

ceptibles d'un assez beau poli, & exhalent toutes lorsqu'elles sont frottées, une odeur hépatique & bitumineuse.

(a)

- 14°. Espèce de Marne tendre & fragile grise, qui se délite à l'air & forme communément le toit de la couche de charbon minéral en exploitation actuellement; — banc de l'épaisseur de 6 jusqu'à 10 pouces, mais qui quelquefois aussi a à peine une ligne d'épaisseur, & d'autrefois manque entièrement, de sorte que c'est alors le marbre marneux n°. 13. qui forme le toit de cette Mine. — Cette pierre est plus ou moins alumineuse & remplie des mêmes petits cristaux de félénite que nous avons observé ci-dessus dans les bancs des n°. 5. 8. 9. 10. & qui offrent des parallélipipèdes transparents, comprimés, longs, minces, terminés à leurs sommets par des plans en biseau. — Avant de procéder à l'extraction du Charbon, l'on commence par enlever la terre de ce banc à coups de pic.

(a) Nous croyons qu'on pourroit employer cette pierre avec succès aux mêmes usages d'ornemens auxquels on emploie par tout le marbre; l'égalité, la beauté & la rareté de sa teinte entièrement sans mélange d'autres couleurs, ne contribueroient pas peu à l'agrément des ouvrages qui en seroient faits.

15°. Vient enfin la couche de Charbon Minéral que l'on exploite maintenant. (Voyez §. 4.)

16°. Banc épais de pierre marneuse un peu sablonneuse qui se délite & se décompose à l'air, forme le *sol* de la Mine & sert d'appui au filon n°. 15.

Toutes ces couches comme on le voit, sont d'épaisseurs très-inégales & très-variables.

§. 7. Avant de passer à l'examen du Charbon Minéral de Paudex, nous observerons que ce charbon lui-même & plusieurs des couches qui l'accompagnent & le renferment sont remplis de corps étrangers, sur lesquels nous croyons devoir fixer un moment l'attention de nos Lecteurs.

§. 8. Il est digne de remarque qu'entre les feuilletés que forme souvent le charbon de cette Mine & dans le sens desquels il se divise alors, on trouve souvent de minces croutes blanches, informes, parsemées de petits trous comme si elles avoient été rongées, coupées de veinules noires bitumineuses, qui s'enlèvent aisément avec la pointe d'un couteau, excessivement fragiles & si légères, qu'elles flottent quelque tems sur l'eau avant d'aller au fonds. Ces croutes semblent au coup d'œil spathiques; mais jetées dans un acide, elles s'y comportent comme les coquilles des animaux testacés, ou certains animaux marins dont la substance est en partie calcaire; cette dernière se dissout en entier & avec effervescence, & il ne reste qu'une

Restes de testacés détruits & coquilles fossilisées renfermées entre les couches de cette colline.

pellicule fine, mince, transparente, légère, conservant la forme du corps détruit & qui demeure insoluble. Ces lames ou croutes minces, semblent donc être des restes de testacés en partie détruits & dissous par quelque menstrue, idée confirmée en effet par le grand nombre de coquilles fossiles calcinées, mutilées ou brisées, ou simplement déformées & comme amolies, que l'on trouve fréquemment entre les feuilletts de charbon, ainsi que dans la pierre du banc n°. 13. décrite ci-dessus §. 6. qui dans ce cas est moins compacte, plus blanche, plus calcaire, se délite facilement & est elle-même irrégulièrement traversée de petites veïnules de charbon minéral.

Ces coquilles sont évidemment fluviatiles.

§. 9. Nous avons reconnu que la plupart de ces petites coquilles renfermées entre les couches de la colline de Paudex, si semblables au premier coup d'œil à des cornes d'Ammon de la petite espèce qu'on ne peut d'abord s'empêcher de les prendre pour ce genre de Testacé marin, sont cependant indubitablement des Coquilles fluviatiles, qui n'ont ni les concamérations, ni le siphon, ni aucun des caractères des vraies cornes d'Ammon, mais possèdent au contraire tous ceux des vrais planorbis, dont nous avons retrouvé les analogues vivans dans le Lac de Genève & notamment le planorbis à quatre spirales & à arête. *Geoff. Traité des Coquilles des env. de Paris. Pl. 3, Helix Planorbis Linnei.* (Voyez la première partie de cet Ouvrage, sect. 6. §. 21.); & ces Planorbis, ainsi que

la bulle aquatique de Geoff. Pl. 3. n°. 10., ou *Phélix Pellucida* de notre première Partie, sect. fixième, §. 33. se trouvent non-seulement fossiles, mais aussi pétrifiés dans la pierre du banc n°. 6. décrite ci-dessus §. 6., & changés dans la même substance que cette pierre (a). On

(a) M. *Wytttenbach*, à qui nous avons communiqué nos découvertes & nos idées sur les coquilles fluviatiles fossiles du Jorat, nous répondit par une lettre datée du 24 novembre 1786, dans les termes suivans :

„ Lorsque j'étois encore à Lausanne, j'allois très-souvent fouiller dans les mines de houilles près de Paudex, & j'y ai trouvé beaucoup d'échantillons à couches alternatives de coquilles d'eau douce de terre & de houille. J'ai toujours vu qu'il n'y avoit que des coquilles du lac & de rivière & j'y reconnois encore une quantité infinie de petits planorbes comprimés dont il y en a qui ne surpassent pas la grandeur d'une tête d'épingle. Mais je n'ai jamais pu distinguer l'es-
 „ pèce de moule dont on voit dans la houille des morceaux assez grands, &c. „ Les grands fragmens de moules dont parle M. *Wytttenbach*, appartiennent certainement à la grande moule des lacs, ou la grande moule d'étang de M. *Geoffroi* ; mais nous avons aussi trouvé parmi les coquilles fossiles de Paudex, une petite espèce de moule, dont jusqu'à présent nous n'avons point vu l'analogue dans le lac de Genève mais bien dans celui de Neufchatel comme nous le dirons en son lieu ; elle appartient au genre de la moule à charnière *Mya Linnei* & nous l'avons nommé *Mya minima*. Nous ne devons pas dissimuler non plus, qu'outre les Planorbis des mêmes grandeurs dont on retrouve les analogues vivans dans le lac de Genève, on en voit aussi beaucoup à Paudex, qui sont bien d'un tiers plus grandes que les plus grandes de ce lac.

Petite moule du lac de Neufchatel trouvée parmi ces coquilles fossiles.

se souviendra sans doute ici, que nous avons fait observer plus haut (Sect. 1. §. 41.), les mêmes espèces de pétrifications dans les couches pierreuses du Bailliage d'Echallens.

§. 10. Outre les Planorbis dont nous venons de parler, on voit encore dans ces mêmes couches, mais plus rarement des fragmens de la moule Lacustre à têt mince, *Mytilus Anatinus* que l'on trouve dans notre Lac (Voyez la première partie de cet Ouvrage, sect. 6. §. 20) (a), & enfin les bancs n^{os}. 8. & 14. décrits ci-dessus §. 6. renferment beaucoup de détritns de coquilles doués encore de leur nacre. -- La pierre du banc n^o. 16. (paragraphe cité) qui forme le lit du filon principal de Paudex, n'offre aucun vestige de coquilles ou de corps organisés du règne animal, mais quelques fragmens de feuilles & de tiges de gramens dont la substance est le plus souvent bitumineuse & noire. Il paroît au reste évi-

(a) Nous possédons un échantillon du marbre marneux de ces mines, où l'on voit une empreinte de la petite moule dont nous avons fait mention dans la note précédente assez entière, & qui a conservé même une portion du têt calciné, & une portion détachée du sommet d'une moule sans charnière garnie encore de la membrane qui sert à unir plus fortement les deux valves, près de laquelle on distingue de petites empreintes de différentes formes, & de petits grains arrondis, allongés, ou irréguliers, semblables par leurs couleurs & leur figure à de petites perles brutes, qui détachées de la pierre ou détruites par quelque accident ont laissé les empreintes dont nous venons de parler.

dent, que lorsque la matière du bitume qui renferme les Coquilles dont nous avons parlé (§§. 8. & 9.), a enveloppée celles-ci, elle étoit comme fluide & molle, puisque dans les endroits où elles manquent & ont été détruites par quelque accident, on y retrouve néanmoins l'empreinte de leurs formes extérieures si exacte & si parfaite, qu'on y distingue jusqu'aux fines stries transversales & ferrées que l'on observe à la surface extérieure des Planorbis & de la plupart des Coquilles fluviatiles, & que l'on retrouve rarement aujourd'hui sur celles de ces Coquilles fossiles qui se sont conservées.

Faits qui prouvent que le bitume étoit fluide lorsqu'il a enveloppé ces coquilles.

§. 11. Le Charbon Minéral de Paudex est souvent d'un noir luisant & assez compacte; mais d'autrefois aussi il est très-fragile, & sa consistance & ses propriétés en général, ne sont point celles du bon Charbon de pierre, & le rapprochent de la nature du Charbon de terre ou houille proprement dite. Il brûle avec la plus grande facilité, même à la simple flamme d'une chandelle en fumant, fusant, & se gonflant comme de la poix, & éprouve un certain retrait au feu, où il se convertit en partie en cendres jaunes, & en plus grande partie en une scorie martiale boursofflée, très-peu poreuse, chatoyante intérieurement ou elle offre des taches bleues ou d'un jaune d'or, ou en un véritable mâchefer, & il a le défaut de se consumer trop promptement. Comme il se consume néanmoins moins vite que le bois, & seroit par conséquent d'un usage beaucoup plus écono-

Nature & propriétés du charbon minéral de Paudex.

Moyens de
l'employer
sans incon-
véniens.

mique; que d'ailleurs il donne assez de chaleur, ce dont se font assurés *M. Le Vade* à Lausanne, & *M. Van - Berchem* qui à notre pierre en a fait l'essai, il seroit à souhaiter qu'on en substituât l'emploi dans l'économie domestique au bois, qui chaque jour devient plus rare & plus cher. Il est vrai qu'il a le désavantage de répandre une odeur très-forte (a); mais on pourroit remédier à cet inconvénient, en le préparant avant de s'en servir selon la méthode angloise (b), & pour plus d'économie, l'employer en boulettes ou

(a) Cette odeur est sensible à une assez grande distance sur le lac, quand on travaille à la verrerie & qu'il règne un vent de Nord. *M. Morand* en prenant avec tant de chaleur & à si juste titre le parti du feu de houille contre ses détracteurs, s'exprime ainsi : „ Quant à la fumée résultante de „ ce fossile, si on en juge par ce que l'on en voit „ chez les ouvriers qui emploient le charbon de „ terre dans leurs travaux, l'idée qu'on en prendroit seroit absolument fautive. Les charbons dont „ ils se servent sont ceux qui communément ont „ le plus d'odeur, & donnent le plus de fumée &c. „ *Mém. sur le feu du charbon de terre apprêté, &c. pag. 118.* Mais il est à croire que si les ouvriers en question ne faisoient usage que d'un charbon convenablement préparé, on ne se plaindrait jamais de l'odeur de ce minéral, & qu'elle n'infecteroit plus les villes ou les villages dans lesquelles ou dans le voisinage desquelles les ateliers de ces fortes d'ouvriers se trouvent situés.

(b) Cette méthode fort simple, consiste à faire des tas ou des couches de houille concassée, de la même manière à peu près qu'on fait des tas de couches de pierres alumineuses dans les alunières ;

en mottes comme on le fait en Flandres (a).

§. 12°. Pour nous assurer si la houille de Paudex étoit propre à l'usage des chauffours (b) & des forges, nous avons fait les essais suivans :

1°. Un morceau de bonne chaux entièrement éteinte à l'air (c), exposée dans un

Expériences propres à faire connoître s'il peut être employé par les chauffours.

à recouvrir le tout de terre dans laquelle on ménage des ouvertures; à mettre le feu au milieu de ce tas où l'on a laissé un espace vuide à cet effet; & le remuer de tems en tems, jusqu'à ce qu'on n'apperçoive plus ni fumée ni flamme à sa surface, ce qui est un signe certain que le charbon est suffisamment préparé & son soufre entièrement consumé.

(a) Ces mottes se font avec de la terre glaise & de la houille concassée que l'on mêle bien ensemble. Les proportions du mélange, doivent varier selon la qualité de la houille; communément, on employe une partie de houille sur deux de terre. Nous avons vu en Flandres certaines femmes du peuple, n'avoir d'autre moyen de subsistance que la préparation de ces mottes.

(b) On nomme en ce pays *Chau-fours*, les fours à chaux ou les creux que l'on se contente en plusieurs endroits de faire dans la terre pour le même objet. On cuit de la chaux à Paudex, mais on n'en fait guères usage que dans l'endroit même & elle n'a que peu de débit, car toute la chaux dont on se sert dans le Pays-de-Vaud vient de Savoye de l'autre côté du lac.

(c) Nous avons employé de la chaux éteinte à l'air faite de pierre à chaux qu'on ne trouve pas quand on veut dans ce pays, les Savoyards n'exportant en Suisse que de la chaux déjà faite; mais cela revient au fonds au même.

niers & les
ouvriers en
fer.

creuset avec notre houille au feu de calcination, est devenue grise & çà & là brune.

2°. Un morceau de fonte de fer avec la houille (a), ayant été mise à rougir pendant un peu moins d'une heure dans un creuset, on a observé lorsque celui-ci a été refroidi, qu'une portion du fer avoit été attaquée, rongée & rendue aigre & cassante, & que les angles de la petite masse s'étoient arrondis comme si elle eût commencé à couler. — Ce produit pouvant faire présumer dans notre Charbon un principe sulphureux, nous avons vérifié ce soupçon par une expérience très-simple.

3. On a fait fondre de l'alkali du tartre (b) avec le Charbon de Paudex; & lorsque le creuset a été refroidi, on a jetté la masse noire & fragile qui en a résulté dans de l'eau bien pure, qui a pris une teinte verte, & exhaloit une odeur hépatique ou d'œufs pourris, comme une dissolution de foie de soufre. — L'acide de vinaigre concentré, a troublé cette liqueur & en a précipité du soufre. (c)

(a) On comprend ici sans que nous le disions, qu'on a employé à ces essais, la houille la plus pure, la plus dénuée de toutes parties pyriteuses.

(b) Nous avons préféré l'alkali du Tartre à celui de la Soude, qui n'étant pas toujours bien dépouillé de sels vitrioliques, auroit pu occasionner des résultats suspects.

(c) Les plus célèbres chymistes qui ont fait une analyse exacte du charbon minéral, tels qu'*Urbain Hieine*, *Frédéric Hoffmann*, *Schultz*, &c. n'ont point reconnu le soufre au rang des principes const.

§. 13. Il est donc clair que notre houille n'est nullement propre à la cuisson de la chaux, à cause de la surabondance de matière grasse ou bitumineuse qu'elle contient, qui altère la pureté & par conséquent la qualité de la chaux. Il est clair encore d'après nos essais, qu'elle n'est nullement propre à l'usage des forges, non-seulement à cause de ce principe bitumineux trop abondant dont nous venons de parler, qui fait que le fer se brûle & se calcine trop promptement, mais encore & sur-tout à cause du principe sulphureux que nous y avons démontré, qui hâte trop la fusion du fer & en altère la qualité en se combinant avec lui. Il n'y a donc plus que la Verrerie à l'usage de laquelle cette houille a servi jusqu'à présent & peut servir avec succès; il conviendrait donc d'encourager cet établissement, où l'on pourroit peut-être aussi employer avec quelque avantage & quelque économie les scories qui restent après l'ustion du Charbon Minéral que l'on jette communément comme inutiles, & qui cependant trai-

On peut continuer à s'en servir dans la Verrerie de Pandex qui mérite d'être encouragé.

tituans de ce bitume, & nous ne connoissons que M. Sage qui ait prétendu avoir reconnu le soufre combiné & sous forme d'hépar dans les charbons de terre de tous les pays, *Elém. de chym. Docimast. Tom. 1. pag. 95.* Nous n'adoptons point la loi trop générale de cet académicien quoique nos essais prouvent & que Neumann ait prouvé longtems avant nous la présence du soufre dans le charbon minéral; nous en concluons seulement, que celui-ci peut se trouver quelquefois & accidentellement dans les houilles.

tés avec des fondants convenables, pourroient donner un bon verre verd ou verre de bouteille, comme nous nous en sommes assurés par l'expérience (a).

§. 14. Les Mines de Paudex ont été jusqu'à présent concédées successivement à divers particuliers, & l'on a cru un moment qu'elles alloient enfin passer entre les mains du Souverain, qui pourroit mieux que personne subvenir aux frais qu'emporte nécessairement leur exploitation (b).

§. 15.

(a) On fait principalement à cette verrerie des bouteilles, mais on y fabrique aussi du verre blanc d'assez bonne qualité & assez net, & les ouvriers attachés à cet établissement, s'acquittent assez proprement des ouvrages qu'on leur commet, s'il faut en croire un physicien de notre connoissance qui y a fait construire plusieurs instrumens sous ses yeux.

(b) Ces frais sont tels, que jusqu'à présent la plupart des entrepreneurs qui ont exploité ces mines s'y sont ruinés; & cela doit être, lorsque l'on considère d'un côté, la pauvreté des filons en exploitation; (qu'est-ce en effet que 6 pouces ou près de neufpouces de minéral d'épaisseur, qui d'ailleurs n'est rien moins que constante, lorsque l'on voit les Flamands rejeter quelquefois comme indigne de l'exploitation une épaisseur de trois pieds de charbon?) & de l'autre côté, les frais des percemens dans un roc assez dur, celui des étançonnages (qui tant qu'on n'évacuera pas les eaux doivent être renouvelés souvent) & enfin le peu de débit de la houille. Pour qu'on put espérer de tirer un parti plus avantageux de ces mines, nous croyons qu'il faudroit : — 1°. Que les exploitations fussent suivies non par des particuliers, mais par le Souverain ou par une compagnie riche. — 2°. Que les gal-

Moyens de
rendre
l'exploita-
tion de ces
mines

§. 15. A une lieue de Lausanne & environ à la même distance au Nord-Est de Paudex, sont les Mines de Charbon de Bémont, abandonnées & comblées depuis long-tems & ainsi appelées d'un Village du même nom situé dans leur voisinage. A en juger par les échantillons que nous avons ramassés près des anciens travaux, c'est la même qualité de houille, les mêmes couches pierreuses, remplies des mêmes Coquilles fluviatiles fossiles, & par conséquent les mêmes filons qu'à Paudex.

Mines de houille abandonnées de Bémont près de Paudex.

§. 16. Si du Bailliage de Lausanne nous remontons vers le Nord à celui d'Oron, nous trouvons encore à un quart de lieue, & à une demi-lieue de cette dernière Ville, au bord d'un ruisseau qui va le jeter dans la Broye, plusieurs Mines de houille, qui

Des mines de houille du bailliage d'Oron.

leries & les divers travaux fussent une fois pour toutes nettoyées des eaux qui les inondent, & entretenus avec soin. — 3°. Que l'on adoptât dans le pays l'usage de la houille aprêtée ou préparée; ce qui en rendroit le débit plus grand, plus général, & le produit des mines moins casuel. — 4°. L'on en augmentât encore le produit par le débit du marbre marneux que produisent ces mines, & que l'on pourroit (nous croyons pouvoir le prédire) exporter avec avantage jusques dans l'étranger. — 5°. Que l'on pût se passer de mineurs étrangers que l'on ne fait venir qu'à grands frais, & qu'il pût s'en former d'intelligens dans le pays même. — 6°. Enfin, que dans tous les cas, lorsque les entrepreneurs ou les concessionnaires de ces mines pourroient se trouver dans l'embarras, le Souverain voulût bien venir à leur secours comme il l'a déjà fait souvent.

moins casuel & moins hâzardeux.

étant abandonnées & les travaux presqu'entièrement éboulés (a), ne mériteroient pas qu'on en fit mention si elles n'offroient quelques particularités qui méritent la plus grande attention & sur lesquelles nous ne pouvons assez revenir au risque même de nous répéter.

§. 17. Nous avons visité deux de ces Mines près de Chatillens & de Paleizieux, & nous avons reconnus : — 1°. Que la couche de Charbon Minéral est par-tout *encaissée* entre deux couches de pierre marneuse ou d'un marbre marneux calcaire (§. 6. n°. 6. 7. 11.), rempli des mêmes Coquilles fluviatiles & surtout des mêmes Planorbis dont nous avons parlé en décrivant les couches des Mines de Paudex & de Bémont (§. 6. & 15.)

2°. Qu'ainsi que dans les Mines du Bailliage de Lausanne, on trouve entre cette veine de Charbon Minéral & les couches dont on vient de parler, un banc peu épais d'une pierre marneuse lamelleuse, tendre & décomposable à l'air, §. 6. n°. 14.

3°. Que la houille d'Oron ne diffère de celle du Bailliage de Lausanne, qu'en ce qu'elle nous a paru un peu plus dure & plus compacte.

Substance
bitumineuse
se remar-
quable
qu'elles
renfer-
ment.

§. 18. Entre les lits ou feuilllets que forme souvent le Charbon Minéral d'Oron, on trouve quelquefois des veines d'une substance grise, fibreuse, ayant encore la couleur & la texture non méconnoissables du bois, exhalant encore une odeur de végétal lorsqu'on les coupe.

(a) Plusieurs de ces mines sont actuellement inexploitables parce qu'elles se trouvent souvent presque submergées par les eaux de la Broye.

qu'on la racle ou que pulvérisée on en manie la poudre entre les doigts. Cette substance flamme difficilement au feu ; mais elle y fume , noircit , devient luisante , & y acquiert les propriétés , l'odeur , la consistance de la houille , s'y convertit enfin en cendres rouges , & n'est en effet qu'un bois minéralisé & durci par le bitume , qui n'a besoin que de l'action du feu ou d'un certain degré de cuisson pour passer à l'état de houille ou de vrai Charbon Minéral.

§. 19. La pierre marneuse dure qui comme nous l'avons dit accompagne la houille d'Oron , s'enfonce près de Chatillens sous le lit de la Broye & y forme le seul banc dont la pierre soit propre à faire de bonne chaux & dont on fasse usage à cet effet. C'est ici le seul endroit du Bailliage où l'on ait rencontré ce banc , & il ne paroît même au jour dans aucun autre de cette partie orientale du Jorat , toutes les carrières que l'on a ouvert soit au Sud , soit au Nord , soit à l'Occident de Chatillens , n'offrant que du grès. Au reste il faut dire , que l'on n'a pas suivi ce banc dans toute son étendue & que quoiqu'il soit bien avéré qu'il se perd dans la profondeur du côté du midi & du couchant , on peut croire qu'on le retrouveroit vers le Septentrion & à l'Orient , entre Oron & Semfale , ou comme nous allons le voir , les couches marneuses calcaires propres à faire de la chaux , reparois-
sent de nouveau au jour avec les veines de Charbon qu'elles accompagnent constamment.

§. 20. Presque vis-à-vis , à l'Orient & à plus de $1\frac{1}{4}$ de lieues d'Oron , se trouve le territoire qui con-

Pierre à
chaux du
bailliage
d'Oron.

Hauterps

tiennent
des veines
de charbon
minéral
couronnées
de brèche
à Semfale
dans le can-
ton de Fri-
bourg.

de Semfale, village du canton de Fribourg, situé dans une vallée bordée au Nord-Ouest par des hauteurs gréseuses, que l'on peut regarder comme un prolongement ou une branche du Jorat, & au Sud-Est par les Montagnes Calcaires du Canton de Fribourg, contre lesquelles les premières sont adossées. Ces hauteurs paroissent assez basses, parce que le sol de la Vallée est considérablement élevé; elles sont composées de couches de mollasse ou de grès (Voy. sect. 1. §. 12.), entremêlées de couches de pierres marneuses, entre lesquelles sont renfermées les veines de Charbon Minéral dont nous allons parler & couronnées à leurs sommets de la même brèche que l'on observe si distinctement dans les escarpemens qui bordent le Lac de Genève, entre Culli & Saint-Saphorin & dont nous avons fait mention ci-dessus section 1. §. 48.

Des mines
de houille
de Semfale.

§. 21. Ce que ce district offre de plus remarquable, ce sont les Mines de houille qui méritent d'autant plus d'attention, qu'elles renferment les filons les plus puissants & le minéral de la meilleure qualité que l'on connoisse dans le Jorat. Elles sont situées au Nord-Ouest & à un quart de lieue de Semfale, & ont été concédées avec plusieurs domaines & de beaux bois à la Compagnie des exploitations de Servoz en Faucigny; les travaux fort anciens, ont été poursuivis d'abord avec vigueur par les concessionnaires actuels & sont maintenant négligées depuis environ quatre à cinq ans.

§. 22. On prétend qu'il existe aux environs

de Semfale plusieurs filons, sans compter plusieurs petites veines qui ne méritent pas les frais de l'exploitation; mais il n'y en a qu'un sur lequel on travaille ici, qui a son inclinaison comme les couches de la coline, d'environ 50 degrés vers le Sud-Ouest; la plus grande épaisseur qu'on lui ait reconnu va jusqu'à deux pieds, elle est néanmoins assez variable, & une longue gallerie qui est la principale, creusée jusqu'à 35 toises de profondeur sous la surface du sol de la colline, dont la direction à-peu-près du Septentrion au midi coupe à angle aigu celle des filons, & plusieurs percemens latéraux ou galleries obliques que l'on a déjà été obligé d'ouvrir pour la recherche du Minéral dont on s'étoit écarté, sont les moyens d'exploitation dont on a fait usage ici.

§. 23. En considérant le rocher à l'endroit de la coline où des indices de Mines se montrent au jour & en parcourant seulement la profondeur horisontale de la gallerie principale dont on vient de parler, nous avons observé que les couches se succèdent de la manière suivante :

De la nature & du nombre de leurs couches.

Sous le terreau ;

- 1°. Un banc épais d'un grès fin dur.
- 2°. Mollasse tendre grise, autre banc épais.
- 3°. Pierre marneuse grise en couches épaisses de quelques lignes, ou formées de lamelles minces.
- 4°. Pierre marneuse sablonneuse.
- 5°. Pierre marneuse lamelleuse grise, grasse, dont les surfaces sont souvent

luisantes & qui se décompose par l'humidité; — banc souvent épais de 9 pouces.

- 6°. Pierre marneuse calcaire, bitumineuse & hépatique, dure comme le marbre, & susceptible d'un beau poli, & qui étant frottée exhale une odeur de bitume; — banc, dont l'épaisseur est souvent de 8 pouces & demi & qui renferme souvent des amas considérables de Coquilles fluviatiles, telles que des Moules & des Planorbis.

Viennent ensuite :

- 7°. Des bancs de molasse mêlée de couches marneuses comme celles ci-dessus n°. 3.

- 8°. Une épaisseur d'environ 1 pouce 8 lignes de Charbon Minéral.

- 9°. Et enfin un banc très-épais de pierre marneuse calcaire, bitumineuse & hépatique, dure, mentionnée ci-dessus n°. 6. (a) coupée de minces veines de Charbon Minéral dans l'ordre suivant :

- 1°. Pierre marn. calcaire ep. 1 pouce.
- 2°. Charbon minéral. . . ep. 6 lignes.
- 3°. Pierre marn. calcaire ep. 6 lignes.
- 4°. Deux petites veines de
charbon minéral parallèle-

(a) Cette pierre ne diffère de celle de Paudex §. 6. n°. 14. que par une teinte un peu plus claire. Nous en avons fait polir un échantillon; il n'y a guères de Marbre qui prenne un poli plus éclatant.

les souvent réunies. . ép. 3 lignes.

5°. Pierre marn. calcaire
coupée de veines de
charbon minéral irrégulières & qui se croisent

ép. 5 pouces.

§. 24. On emploie ici le marbre marneux dont nous venons de parler à faire de la chaux que l'on regarde comme fort bonne, mais il laisse beaucoup de résidu après la calcination. Non-seulement entre les couches de cette pierre, mais aussi entre celles du bitume comme dans les Mines du Bailliage de Lausanne, on trouve souvent de grands amas de Coquilles fluviatiles, sur-tout des univalves; ce sont encore les mêmes espèces calcinées, qui habitent encore aujourd'hui le Lac de Genève & qui ont subies les mêmes altérations que les Coquilles fossiles que nous avons observé ci-dessus à Paudex.

§. 25. Le Charbon Minéral de Semfale est de meilleure qualité encore que celui du Bailliage d'Oron; plus compacte & plus solide, il approche davantage de la nature du vrai Charbon de pierre & nous a semblé aussi moins pyriteux que celui de Paudex. Il est très-luisant & intérieurement d'un noir de poix à laquelle il ressemble, & est quelquefois rempli de boursoufflures comme s'il eût été en fusion; il est composé de feuillets, ayant communément depuis un quart de ligne jusqu'à une ligne d'épaisseur & se casse volontiers dans le sens de ceux-ci. Il s'enflamme moins facilement & se consume moins promptement.

De la qualité du charbon minéral de Semfale.

tement que les houilles d'Oron & de Paudex, donne aussi plus de chaleur & peut par conséquent être employé avec plus d'avantage. Il se réduit en partie après l'ustion (ainsi que celui d'Oron), en cendres blanches presque entièrement calcaires & dissolubles avec effervescence dans les acides.

§. 26. De toutes les observations faites sur les houilles du Jorat, on peut à ce qu'il paroît tirer les conséquences suivantes :

Raisons de croire que toutes ces mines de houille appartiennent aux mêmes filons.

1°. Que les Mines de Semfale & celles d'Oron & de Paudex, étant presque semblables tant par rapport à la direction & inclination de leurs filons, que par rapport à la nature des couches qui les accompagnent (comparez la description des Mines de Semfale avec celle des Mines de Paudex consignée dans cette même section); on doit sans doute en conclure : que ce ne sont toujours sur une étendue de plus de trois lieues & demie que les mêmes filons, qui tantôt s'enfoncent dans la profondeur de la terre & tantôt reparoissent au jour dans les divers endroits ci-dessus nommés, ce qui peut faire penser aussi, qu'outre le *grand platteur* de ces couches minérales (si l'on peut s'exprimer ainsi), qui comme nous l'avons dit §. 3. doit se trouver au fonds du Lac de Genève, il existe entre les endroits élevés ou les collines où l'on a entrepris des exploitations sur des indices apparents & dans les fonds & les vallons entre ces collines, plusieurs platteurs particuliers.

Qui ont plusieurs platteurs.

2°. Que le Charbon Minéral d'Oron pouvant être réputé meilleur que celui de Paudex, & celui de Semfale supérieur à tous les autres; il s'ensuit que dans les Cantons de Berne & de Fribourg (du moins dans ces parties de ces cantons situés dans ou contre le Jorat) : le Charbon Minéral, contre la loi la plus généralement reconnue dans d'autres pays, est d'autant meilleur que les filons s'éloignent davantage de leurs plateurs. Une autre observation conforme à cette première que l'on a fait également à Semfale & à Paudex, est que les filons d'une certaine épaisseur & qui donnent le Minéral le plus estimable, se trouvent plutôt près de la surface que dans la profondeur; ce qui est aussi conforme à ce qu'a remarqué très-judicieusement M. Jars dans le Pays de Liège : “ C'est une
 „ erreur, dit cet habile Métallurgiste, de
 „ croire que la bonne qualité de Charbon,
 „ soit en raison de sa profondeur; il est des
 „ couches supérieures qui en fournissent de
 „ bien supérieur à celui des couches inférieures. Une même couche, dans un district
 „ différent, donne aussi quelquefois des charbons de qualités très-différentes. *Voyages
 „ Métallurgiques, Tom. 1. p. 293.* ”

Observation importante que ces plateurs n'offrent ni la plus grande épaisseur ni la meilleure qualité du charbon.

§. 27. Après avoir parlé des veines & des filons de Charbon Minéral que renferme le Jorat, c'est ici le lieu de parler aussi des nids ou si l'on veut des masses isolées de ce Minéral que l'on y rencontre fréquemment, & dont nous avons déjà touché un mot §. 2. & de faire connoître leur nature, fort diffé-

rente de celle des houilles en filons de ce Pays (a).

Des nids de
houilles
ligneuses
vitrioli-
ques & alu-
mineuses.

28. On trouve souvent dans les Carrières du grand & du petit Mont, près de Bétuzi, dans plusieurs autres endroits aux environs de Lausanne, & en général dans toutes les hauteurs gréseuses de la Suisse, des bois bitumineux & alumineux, c'est-à-dire changés en Charbon Minéral imprégné de vitriol de Mars & d'alun. Ces bois ne forment ni des veines, ni des amas considérables; mais pour l'ordinaire, ils remplissent dans le roc des fissures qui quelquefois n'ont pas seulement une profondeur égale à la longueur de la lame d'un couteau, ce qui fait qu'on les vuide facilement (b). Le plus souvent à côté de ce Char-

(a) Voici ce que dit *Scheuchzer* dans sa *Natur Historie des Schweitzerlandes*. Part. 3. p. 181. au sujet de semblables nids qui se rencontrent aux environs de Zurich: — „On trouve les charbons de pierre çà & là en veines ou entre les couches; quelquefois aussi au milieu des rochers; nos mineurs appellent ces derniers *Steingallen*, (*Galles des rochers*) parce qu'ils ressemblent presque à une galle cuite & endurcie. „

(b) Un particulier des environs de Fribourg ayant trouvé de pareils nids de bois bitumineux dans son domaine, crut avoir fait une grande découverte; en conséquence il fit creuser & fut fort étonné de voir le minéral diminuer à mesure que l'on pouffoit plus avant dans le roc; loin cependant d'être découragé par ce mauvais succès, il se persuada qu'en creusant à une plus grande profondeur encore, il rencontreroit enfin la prétendue veine de houille sur laquelle il avoit fondé de si

bon d'origine végétale & dans lequel il est impossible de méconnoître le tissu ligneux, on trouve encore du bois non entièrement décomposé, qui est comme pourri & friable, & pénétré d'ochre de fer; & de la pyrite martiale, qui offre également le tissu ligneux & n'est en effet encore que du bois changé en pyrite, & passant quelquefois à l'état d'une terre ou pierre noire, bitumineuse & un peu vitriolique, ayant une saveur légèrement stiptique, & marquant en noir comme le crayon noir que quelques-uns nomment improprement *craye noire*; c'est une espèce de *Lapis Attramentarius* qu'on ne peut cependant employer comme la pierre à crayons, parce qu'elle n'est ni assez noire ni assez pure, étant très-mêlée de sable. Le Charbon dont il est ici question, ne doit lui-même sa qualité vitriolique & alumineuse qu'aux parties pyriteuses dont il est fort mêlé.

§. 29. Ces bois bitumineux & alumineux, Ce que

belles espérances, & dans cette idée, il conçut le projet de nouveaux travaux sans doute aussi dispendieux qu'inutiles malgré tout ce que nous crûmes devoir lui dire pour l'en détourner; mais il est des gens qui ne cèdent à la voix de la raison qu'après une leçon. — Nous ne rapportons ici cette anecdote qu'en forme d'avertissement à ceux, qui privés des connoissances nécessaires pour ces sortes d'entreprises, indociles aux modestes avis des gens instruits & souvent trop confiants dans ceux des charlatans qui les abusent par des mots, se laissent aller trop facilement à de fausses apparences ou à des conseils trompeurs.

c'est que
ces houil-
les ligneu-
ses ?

ou pour parler plus exactement ces *houilles ligneuses*, sont pour l'ordinaire ou des fragmens cylindriques, ou des esquilles, ou petites buchilles détachées de quelque pièce de bois plus grande, & dans lesquelles quelquefois des traces tout-à-fait semblables à celles que laissent les coups de la cognée du Bucheron, peuvent faire présumer que c'est par l'art humain & non par la nature qu'elles en ont été détachées.

Tronc de
chêne en-
tier changé
en houille
ligneuse
près de
Lausanne.

§. 30. Des Carriers qui ont été employés par M. le Conseiller *Mercier* à Vernand dessus, à une lieue de Lausanne & non loin du grand chemin de cette Ville à Yverdun, nous ont assuré (& le fait nous a été confirmé par plusieurs autres personnes dignes de foi & par les propriétaires du terrain creusé), qu'ils ont trouvé en travaillant à une cave (il y a de cela maintenant plus de sept ans), à 12 pieds de profondeur, un tronc de chêne entier, couché horizontalement entre deux lits d'un excellent grès ou mollasse fort dure. D'après leurs rapports & des échantillons de ce morceau précieux que nous avons en notre pouvoir, nous jugeons que toute la substance ligneuse proprement dite ou le cœur de l'arbre, étoit entièrement convertie en Charbon Minéral alumineux & vitriolique; l'écorce, avec une portion de l'aubier, étoit en grande partie pyriteuse & le tout étoit enveloppé d'une concrétion de sable agglutiné par de l'ochre martiale jaune, très-dure, & que l'on a eu beaucoup de peine à rompre.

§. 31. Ces bois minéralisés, se décompo-

sent plus ou moins promptement d'eux-mêmes à l'air, se recouvrent d'efflorescences salines & y tombent en poussière; ils prennent aisément feu, brûlent avec une flamme bleue & une forte odeur de soufre, & laissent après l'ustion un résidu brun, attirable à l'aimant (a).

De la nature de ces houilles ligneuses.

§. 32. Nous avons déjà dit au commencement de cette section §. 2. Que tandis que tous les bitumes parfaits, purs & solides se trouvent dans la partie orientale du Pays de Vaud, on ne trouve au contraire le long de ses lisières occidentales que des couches de terres ou de pierres bitumineuses, ou seulement plus ou moins pénétrées de bitume; & quoiqu'on y rencontre aussi abondamment du pétrole pur & fluide, ce pétrole ne peut être considéré ici comme un indice de Mine de houille (b). Il est remarquable que ces couches se trouvent ici bien plus vers le Nord, contre le Jura (c),

Observation importante sur les bitumes du Pays-de-Vaud en général.

(a) Souvent au moment où l'on extrait cette *houille ligneuse* du rocher, il s'en exhale une odeur de foye de soufre très-forte, que les échantillons que l'on en emporte conservent eux-mêmes pendant un assez long-tems.

(b) On doit cependant avoir trouvé quelques indices de mines de houille près de Genève, *Voyages dans les Alpes T. 1. p. 40. §. 64*, mais d'après les faits que nous avons énoncés, il nous paroît douteux qu'on doive se promettre rien d'avantageux de ces indices; nous osons croire même que si M. de Saussure avoit eu connoissance de ces faits, il n'auroit pas conseillé l'exploitation de ce charbon à ses compatriotes.

(c) Nous disons contre le Jura, parce qu'il est très-apparent que les couches bitumineuses de Cha-

& resserrées dans l'endroit, où il semble que les couches de cette Montagne réunies autrefois entre Orbe, Champvent & Chamblon, formoient une espèce de cul-de-sac.

Des mines de grès bitumineux de Chavornay dans le bailliage d'Echallens. §. 33. Les Mines de pierre bitumineuse (a) les plus voisines de Lausanne de ce côté, se trouvent à quatre lieues environ au Nord-Nord-Ouest de cette Ville, dans le Bailliage d'Echallens, à un quart de lieue du Village de Chavornay, près du Moulin & au bord du Talent, ruisseau qui va se jeter dans le Lac de Neufchâtel. C'est ici une mollasse ou un grès tendre très-bitumineux ; comme la colline qu'il forme en grande partie, est recouverte d'éboulemens plus considérables vers son sommet que vers sa base, & que ce n'est qu'au travers de ces débris qu'on en distingue les différentes couches, nous commencerons la description que

vornai ont été séparés de celles des environs d'Orbe par la rivière du même nom, qui coule entre ces deux endroits.

(a) M. Valmont de Bomare, *Minéralog. T. 2. p. 431.* fait mention des mines de Chavornai sous le nom de *Mines d'Asphalte*, & c'est sous le même nom que M. Venel d'Orbe a annoncé au Public le bitume qu'il a découvert près de cette ville ; ce ne sont cependant que des pierres rendues bitumineuses & simplement pénétrées par l'huile de pétrole, qui leur est même si peu intimement unie, qu'elle s'en dégage naturellement & d'elle-même, comme le mercure coulant se dégage des pores des pierres ou des terres qui le renferment & qui doivent se rapporter à l'espèce 264 de *Wallerius* & à la variété désignée par cet auteur sous le nom de *Terra bituminosa arenacea aut sabulosa*.

nous allons en donner par la base de cette coline, dont le pied est baigné par les eaux du ruisseau dont nous avons parlé :

1°. Le premier banc qui s'enfonce sous le lit du Talent offre un grès bitumineux noirâtre, ou d'un gris obscur, friable au moment de son extraction, mais qui durcit à l'air & semble devoir être très-épais.

2°. A la hauteur d'environ une quinzaine de pieds au-dessus de l'eau, suit : une lisière peu épaisse formée de couches marneuses colorées & grasses, dont on peut faire le même usage que des terres colorées des environs d'Estavayer qui seront décrites dans une autre section.

3°. Puis suit un banc plus épais d'un grès marneux.

4°. Et enfin un banc de mollasse coupé à pic, de la hauteur environ d'une douzaine de pieds, qui n'est bitumineux que par places ou par veines.

— Il découle souvent de ces couches sur-tout lorsqu'il fait chaud & sur-tout du banc inférieur n°. 1. une si grande abondance de pétrole noir, que l'eau qui baigne le pied du roc en est chargée.

Huile de
pétrole qui
en découle
en abon-
dance.

§. 34. On a procédé autrefois à l'extraction de ce grès bitumineux dans deux endroits de la même rive gauche du Talent peu distants l'un de l'autre ; il découloit aussi de l'huile en abondance des rochers situés plus loin à la rive opposée du Talent, à un

quart d'heure de distance du moulin; mais les éboulements des terres supérieures de la colline ont presque entièrement recouvert cet endroit & continuent chaque année à l'enfvelir davantage.

Des
moyens de
tirer le
meilleur
parti possi-
ble de ces
mines.

§. 35. Si l'on vouloit tirer le meilleur parti possible de cette Mine qui paroît inépuisable par sa richesse, l'épaisseur du banc qu'elle forme & son étendue que nous avons lieu de croire très-considérable, nous pensons qu'il faudroit : 1°. détourner le cours du ruisseau que nous avons nommé par-tout, où baignant le pied du rocher, elle le mine & le décompose, & rassembler & contenir ses eaux dans le milieu de la petite plaine qui se trouve entre ces rochers, en approfondissant leur lit. — 2°. Entreprendre une exploitation en forme, par le moyen de galeries & de percements qu'on auroit soin d'étañonner; ou de bures ou puits, qu'on auroit soin d'appuyer; & cela, parce que 1°. il est apparent que la pierre bitumineuse seroit meilleure prise dans l'épaisseur de sa masse & dans la profondeur qu'à la superficie. — 2°. Et que le travail au jour n'est guères praticable & ne peut être tenté sans désavantage, dans des rochers formés de matières hétérogènes & de densités différentes, qui seroient continuellement exposés à toutes les influences destructives des météores.

De la mine de grès bitumineux d'Orbe.

§. 36. De l'autre côté de l'Orbe, MM. Veznel ont découvert il y a environ 50 ans, un autre banc bitumineux qu'ils exploitent maintenant. Cette Mine est située à un quart de lieue

lieue & à l'Orient de la Ville d'Orbe , au bord & à la rive droite de la rivière du même nom , dans la coline du Creux-genou. Cette coline s'élève de plus d'une quarantaine de pieds au-dessus de la rivière , qui détermine sa direction à-peu-près de l'Occident à l'Orient ; les exploitations se poursuivent le long de sa pente méridionale , & à environ à une trentaine de pieds au-dessus du niveau de l'eau ; & comme celle-ci est peu profonde en cet endroit , on distingue aisément que son lit est creusé ici dans la pierre calcaire du Jura , sur laquelle sans doute les couches de formation postérieure dont nous allons parler s'appuient. On a d'abord travaillé cette Mine au jour comme une carrière ; mais on a reconnu l'inconvénient de cette méthode , & dans le courant de l'Automne de 1785 , on a percé dans la coline une gallerie horizontale qui n'a encore que peu de profondeur.

§. 37. La coline du Creux-genou étant presqu'entièrement recouverte par ses propres éboulemens , il est difficile de déterminer bien exactement la succession des différentes couches qui la composent & leurs épaisseurs respectives. Néanmoins au moyen d'une observation scrupuleuse répétée plusieurs fois avec soin , avec un bâton dont nous avons reconnu la longueur en pieds de Roi & dans les endroits où nous n'avons pu employer cette mesure à cause de la pente du terrain , au moyen des pas géométriques , dont la série calculée , a été ajoutée au nombre de pieds

De la succession & de la nature des couches de la coline qui renferme cette mine.

obtenus par la mesure perpendiculaire ; nous avons eu les résultats suivans :

Premièrement, couche de terreau épaisse d'environ un pied.

2°. Plusieurs lits de terre mêlée de sable & de cailloux roulés ; formant ensemble une épaisseur d'environ. 17^{pieds} 6^{pouces}

3°. Lits minces & alternatifs de pierre sablonneuse, lamelleuse, tendre, bleue & de marne pierreuse d'un rouge plus ou moins foncé ; formant ensemble une épaisseur d'environ. 3^{pieds} 10^{pouces}

Ces lits paroissent inclinés d'environ dix à quinze degrés du Sud-Ouest au Nord-Est. --- La marne rouge est mêlée de particules micacées blanches & durcit à l'air,

Vient enfin :

4°. Le banc bitumineux. C'est un grès d'un gris foncé, & tendre comme du sable dans la Mine, mais qui durcit à l'air. Son épaisseur visible est d'environ. 5^{pieds} 3^{pouces}

Le bitume est répandu inégalement dans ce grès ; les parties les plus foncées en couleur, les plus tendres, sont les plus bitumineuses. Celles qui sont moins riches, forment une pierre plus dure & il en découle abondam-

ment une huile de pétrole noire comme à Chavornai §. 33. — Dans le fonds de la gallerie poussée dans ce grès, ce banc est coupé presque en deux par une veine horifontale de quelques lignes de largeur, d'une pierre marneuse grise ou rougeâtre, plus ou moins fabuleuse, beaucoup plus dure que celle qui la renferme & qui se termine en forme de coin à ses extrémités.

Crin on
veine plus
dure que le
roc dans
cette mine.

§. 38. Jusqu'à présent la longueur connue de cette couche de grès bitumineux est d'environ 15 à 20 pieds & il paroît que son épaisseur doit être très-considérable, & qu'on pourroit le suivre encore jusqu'à une vingtaine de pieds de profondeur, à compter depuis le sol actuel de la minière; car c'est à-peu-près celle à laquelle on recommence à voir des faillies de roc composées des mêmes lits alternatifs de pierre sablonneuse, lamelleuse & de marne colorées que ceux du n°. 3. décrits ci-dessus §. 37. qui semblent *indiquer* la couche bitumineuse & lui servir constamment *de toit* (a), & paroissent former tout le bas de la coline jusqu'au niveau de la rivière; c'est du moins ce que nous avons cru distinguer au travers des éboulemens qui comme on l'a dit masquent celle-ci, & en suivant un petit ruisseau qui

Étendue de
cette cou-
che miné-
rale & rai-
sons de
croire qu'il
en existe
d'autres
semblables
dans la mê-
me coline.

(a) Ces couches colorées qui sont en effet des *indices* assez certains de bitume dans cette partie du Pays-de-Vaud située le long de la lizière occidentale du Jorat, ne conservent pas ce même privilège dans d'autres parties du Pays-de-Vaud, & nous verrons dans la section suivante, que de pareilles terres colorées n'indiquent rien de semblable.

s'est creusé un lit dans ces éboulemens & a pénétré jusqu'au rocher. — A en juger par analogie, on peut présumer que l'on trouveroit sous ces lits sablonneux & marneux colorés & dans la profondeur, un second banc bitumineux, peut être plus riche encore & plus épais que le premier (a).

Grès bitumineux du Pays-de-Vaud & d'Asphalte du Val-Travers comparés ensemble.

§. 39. Il est aisé en comparant les grès bitumineux de Chavornai & d'Orbe avec le véritable asphalte du Val Travers, de voir combien ces deux substances diffèrent l'une de l'autre, & combien peu la dénomination d'asphalte convient à la pierre des deux premiers endroits nommés.

§. 40. L'asphalte du Val Travers quand il est de bonne qualité :

- 1°. Est compacte, solide, pesant presque comme une pierre.
- 2°. Il est plus ou moins brun & même tout à fait noir, & il paroît dans la cassure d'un tissu presque aussi ferré que le Charbon Minéral, mais sans aucun luisant & seulement parsemé de petites

(a) On lit dans le second tome du *Journal de M. Hæpfner, Magazin für die Naturkunde Helvetiens* p. 328, une lettre de *M. Louis Venel* où il est parlé de morceaux de charbon minéral trouvés dans ce grès bitumineux d'Orbe & que l'on semble regarder comme un indice de mine de houille; — C'est encore ici la même erreur que nous avons relevé dans une note précédente, & les morceaux de charbon en question, ne sont autre chose sans doute que notre houille ligneuse décrite fort au long ci-dessus, §. 28. — 32.

particules brillantes de nature spathique (a).

3°. Sa dureté est un peu plus grande que celle de la cire figée.

4°. Il se laisse facilement égratigner & couper & l'endroit coupé, frotté avec l'ongle, devient luisant.

5°. Manié & pétri entre les doigts, il s'y amolit à-peu-près comme la cire.

6°. Il est naturellement si tenace, que les morceaux cassés se rejoignent facilement jusqu'à un certain point à l'aide d'un léger degré de chaleur.

7°. Et qu'il n'a point besoin pour former un excellent ciment, d'autre préparation, qu'un mélange d'un dixième de son poids de poix noire commune fait en les fondant ensemble (b). Et

(a) *MM. Wallerius, Syst. mineralogic. T. II. p. 94. & Valmont de Bomare, Minéralog. T. II. p. 431*, prétendent que le bitume de la Comté de Neufchatel est grenu, mais nous croyons avoir bien reconnu que ce tissu grainnelé, ne s'observe guères que dans les fentes de ce bitume & les endroits exposés à l'air qui ont subi une sorte de décomposition. *M. Valmont de Bomare* dit à la même page citée ci-dessus, qu'ayant visité les mines du Val-Travers, il n'a pu y rencontrer d'asphalte noir, & que celui qu'il a vu étoit griffâtre; d'après cette assertion, on est en droit de douter si c'est véritablement l'asphalte du Val-Travers que ce Naturaliste a vu.

(b) *M. Clardon* Juge à Vallorbe, vient de découvrir aux environs de cette ville, une mine d'asphalte entièrement semblable à celle du Val-Travers; le

cependant cet asphalte n'est pas pur comme celui de Judée, (ni même celui que nous avons découvert en Val-lais, *Mém. de la Soc. des Sc. Phys. de Lauf. T. I. p. 85.*), qui selon tous les Auteurs qui en ont parlé, doit être luisant, léger, fragile, très-inflammable & brûler au feu presque sans laisser de résidu.

- 8°. L'Asphalte du Val-Travers, ne s'enflamme pas d'abord ; mais il fume quelque tems avant de s'enflammer ; il produit néanmoins une flamme assez vive & qui dure assez long-tems, & brûle quelquefois, (en raison des particules spathiques qu'il renferme) en pétillant & bouillonne & se gonfle au feu comme de la poix.

3 Février de cette année, (1788) il nous en remit quelques échantillons qu'il soumit à notre examen & d'après les instructions que nous lui donnâmes sur la manière de tirer parti de cette substance, il en fabriqua un ciment excellent. Il suffit pour donner une idée de la force & de la ténacité de ce ciment fait d'un mélange de l'Asphalte de Vallorbe avec un dixième de son poids de poix commune, de rapporter l'expérience ingénieuse qu'a faite M. Clordon, en en construisant un anneau, auquel il a essayé de faire porter des poids énormes en comparaison de celui de l'anneau, que nous avons trouvé être seulement d'une once & demie trois drachmes vingt-trois grains, & qui soulève & soutient sans se rompre, un poids de 300 livres. Le même particulier a aussi retiré de cet asphalte par la distillation, une huile épaisse brune, semblable à l'huile de pétrole.

- 9°. Il laisse après l'ustion de toute sa matière inflammable, un résidu blanc un peu boursouflé & poreux.
- 10°. Ce résidu tient de la nature d'une chaux impure, car il se divise avec silement dans l'eau & se dissout en bonne partie même dans les acides les plus foibles, tels que celui du vinaigre.
- §. 41. La pierre bitumineuse de Chavornai & d'Orbe :
- 1°. N'a jamais que la solidité & la pesanteur d'une pierre sablonneuse.
- 2°. Elle n'a jamais la couleur noire ou brune de l'asphalte, mais n'est que d'un gris plus sombre, plus foncé que le grès pur.
- 3°. Sa dureté est à-peu près celle de la molasse proprement dite & même moindre.
- 4°. Elle se laisse facilement casser & pulvériser, & s'égrène sous le couteau.
- 5°. Maniée entre les doigts, elle ne s'y amolit en aucune manière & ses parties ne s'agglutinent nullement entre elles; mais elle se réduit en sable, dont les grains n'ont aucune cohérence entr'eux.
- 6°. Elle est naturellement aussi peu tenace que tout sable ou toute pierre sablonneuse, de sorte qu'en la mêlant avec la poix, nous doutons fort qu'on pût en obtenir autre chose qu'un composé d'autant plus cassant qu'il seroit plus sablonneux.

7°. Aussi pour en obtenir un bon ciment, nous pensons qu'il faut nécessairement avant toutes choses en extraire l'huile par distillation, puis cuire cette huile jusqu'à consistance d'oing, puis enfin faire le mélange d'huile épaisse & de poix propre à produire le ciment, qui à ce que nous croyons sera bien moins ténace & d'une qualité bien inférieure à celui produit immédiatement par le mélange de la poix de l'asphalte du Val-Tavers.

8°. Notre grès bitumineux fume longtemps au feu avant de s'enflammer, s'enflamme bien plus difficilement que l'asphalte du Val-Travers, brûle avec une flamme moins vive & moins longtemps.

9°. Il laisse après l'ustion de toute sa matière inflammable, un résidu sableux & micacé, qui ne diffère d'une pierre sablonneuse tendre ou de la mauvaise mollaïse, que parce qu'il est devenu rouge au feu en raison des parties martiales que nous avons démontré dans cette pierre. *Sect. 1. §. 9.*

10°. Ce résidu n'éprouve d'autre altération dans les menstrues acides, que celles qu'y éprouve aussi la mollaïse. *Sect. 1. §. cité.*

Des Tour-
bes du
Pays-de-
Vaud.

§. 42. Il ne nous reste plus pour compléter l'histoire des fossiles bitumineux du Pays de Vaud, qu'à dire encore un mot d'un combustible plus généralement

répandu peut-être dans ce Pays qu'on ne le pense & qui pourroit un jour devenir de quelque utilité ; c'est la Tourbe dont nous voulons parler , & dont nous ne faisons mention qu'en qualité de combustible naturel , car elle n'appartient qu'accidentellement aux bitumes , quoique certaines Tourbes en soient tellement chargées , qu'on diroit du bitume presque pur (a) & qu'elles semblent former un des chaînons qui paroissent lier le règne Végétal au règne Minéral.

§. 43. Nous ne connoissons que deux endroits dans le Bailliage de Lausanne où l'on exploite de la Tourbe ; mais il en est nombre d'autres , où des indices communément assez sûrs , semblent indiquer qu'on en trouveroit facilement si on se donnoit la peine de creuser ; ces indices sont : les plantes & les mousses qui croissent à la surface de ces terrains & qui habitent volontiers les lieux tourbeux , --- la nature tremblante de ces terrains , --- la terre noire , spongieuse , légère , qui forme toujours la première couche des Tourbières , &c.

§. 44. On exploite de la Tourbe dans le

(a) C'est une semblable tourbe qu'on exploite aux environs de Fribourg. Elle est très - pesante , marquée dure , noire & semblable à un mélange de poix & de terre figées après avoir été fondues ensemble , se laisse couper avec quelque difficulté , & l'endroit coupé est très-luisant ; s'allume assez difficilement , donne beaucoup de chaleur , répand une fumée bitumineuse & se réduit en charbon scoriacé & enfin en cendres bleuâtres.

Tourbe re-
de Fri-
bourg.

bois de Sauvabelin près de Lausanne; on la dit de même qualité que celle qu'on trouve à une lieue & demie de cette Ville entre les Monts de Lutri, dans un endroit nommé le Pra-gris (le *Prés gris*, nom qui lui vient de l'œil gris que lui donne le *Sphagnum palustre* qui y croît en abondance); les Tourbières que l'on trouve en cet endroit, sont creusées selon la méthode Hollandoise & ont été poussées jusqu'à quatre ou cinq pieds de profondeur; la Tourbe qu'on en extrait & en général celle de toutes les Tourbières de ce Pays, est de qualité fort mêlée même dans la même couche, ce qui seul en rendra toujours l'exploitation fort casuelle; celle qui est de bonne qualité, se rapproche beaucoup de la Tourbe limonneuse, brûle sans odeur & laisse après la combustion, des cendres d'un gris blanchâtre, sensiblement alkalines, comme la Tourbe limonneuse de Hollande; elle est néanmoins moins compacte, moins pesante, & donne moins de chaleur que cette dernière.

La Tourbe ne peut guères être utile que comme engrais pour les terres dans le Pays-de-Vaud.

Au reste nous croyons que dans l'état présent des choses, l'exploitation des Tourbes ne peut être fort profitable & que ce combustible même ne peut être utile peut-être de longtemps en tant que combustible pour ce Pays; il ne peut être utile pour les Villages, endroits & Cantons éloignés de Lausanne & des Villes fort peuplées, où il y a suffisamment du bois qu'il ne s'agit que de ménager au moyen d'une sage économie; il ne peut être utile pour Lausanne ni pour Vevay, (les deux Villes les plus considérables du Pays de Vaud)

qui si elles manquent de bois dans leur voisinage, peuvent employer un combustible d'un usage bien plus précieux & d'un charroi bien moins difficile que la Tourbe, qui font les houilles de Paudex & celles du Canton de Fribourg. Nous ne concevons d'autre avantage à se servir de la Tourbe, que comme engrais pour les terres, soit en nature, soit réduite en cendres (a).

§. 46. Nous n'avons point rencontré dans les Tourbières que nous avons visité, aucuns corps ni vestiges de corps testacés ni marins ni fluviatiles, & nous croyons que les terrains à Tourbes de ce Pays, sans doute comme tous ceux qu'on observe dans les Pays de montagnes & les Pays sinueux, situés à des hauteurs considérables au-dessus du niveau

De l'origine des
Tourbières du
Pays-de-Vaud.

(a) Il y a longtems que les propriétés de la tourbe sont connues à cet égard. (Voyez *Mém. de la Soc. Econom. de Berne*, ann. 1765. p. 138. & les *Elémens d'Agriculture* de M. Duhamel du Monceau, T. I. p. 186.) En 1786, étant à Fribourg, nous vîmes nous-même à une lieue & demie environ de cette ville & à demie lieue d'un village nommé Marli, le Sr. Fontaine fabriquant de papier & marchands de draps, employer dans son domaine la tourbe en nature ou la terre noire des marais comme engrais, & nous observâmes que dans des endroits où l'on avoit jetté de cette terre ou de la tourbe grossière ou fibreuse, l'herbe étoit beaucoup plus belle & plus verte que par-tout ailleurs. N'est-ce pas ici le même effet, que celui de la végétation des plantes obtenues dans la mousse par M. Bonnet ? *Oeuvres de Bonnet*, T. II. p. 135-153. edit. de 1779. in-4°.

Comment
elles se for-
ment &
s'accrois-
sent?

des plaines & des grands Lacs, dans des fonds renfermés entre des colines, sont en général d'origine bien plus moderne qu'aucune des couches de dépôts marins ou fluviatiles continues qui couvrent la surface de notre globe (a), & d'origine si moderne qu'il nous paroît plus qu'apparent, que dans de tels lieux, il se forme encore des Tourbes de nos jours & que celles qui sont formées s'accroissent & s'agrandissent continuellement ; peut-être même un observateur placé dans des circonstances favorables, trouveroit cet agrandissement sensible. Il nous paroît plus qu'apparent qu'en de tels lieux, la Tourbe se produit : 1°. Par la submersion des terrains enfoncés où elle se trouve, par les eaux des hauteurs voisines qui y affluent de toutes parts. (Voyez ce que nous avons dit du Lac de Brai, sect. 1. §. 46.) — 2°. Par la stagnation de ces eaux dans ces plaines horizontales & renfermées de tous côtés. — 3°. Par la macération subséquente des plantes qu'elles inondent. — Que son accroissement se fait : 4°. Par la décomposition de la superficie des amas ou des couches de plantes macérées & putréfiées (b) ; — 5°. Par

(a) *M. Beroldinguer Beobachtungen Zweifel und Fragen die Mineralogie betreffend. p. 11. §. 33.* croit que plusieurs tourbières doivent leur origine à des alluvions.

(b) Il ne faut qu'avoir observé avec soin quelques-uns des canaux de la Hollande, pour concevoir une telle production. En 1786 nous trouvant à la Haye, nous avons souvent remarqué dans les

la production d'une couche de terre végétale (eût-elle à peine quelque épaisseur) au moyen de cette décomposition , & par le renouvellement subséquent de la végétation sur cette couche. 6°. Enfin , par de nouvelles submersions des nouvelles productions végétales , & par une nouvelle macération , putréfaction , & décomposition de celles-ci , & ainsi de suite.

§. 47. Nous finirons cette section , par faire connoître un phénomène plus curieux qu'utile & dont nous ne parlons que pour ne rien omettre; c'est un phénomène pareil à celui de la Fontaine ardente dont il est parlé dans le *Journal de Physique* , ou de la Fontaine brûlante que l'on voit près de Boseley , dans la Province de Shrop en Angleterre , dont font mention *MM. Valmont de Bomare* , *Dict. d'Hist. Nat. Tom. 3, p. 532. édit. de Lausanne* , & *Kirwan* , *Minéralogie* , p. 212. C'est une source située à un quart de lieue de la Baronnie de Grancourt & un peu plus d'une

Des sources d'Eau gazeuse-inflammable de Grancourt.

canaux les plus sales , où l'eau est la plus croupissante & qui en été sont les plus infects , tels par exemple que ceux le long desquels sont situées les maisons vis à vis du bois près de cette Ville , nous avons souvent remarqué une si grande quantité de conserva , que leurs eaux en paroissent toutes vertes; l'épaisseur de la matière verte étoit telle , qu'en se décomposant elle produisoit une couche de terre végétale , qui se soutenoit à sa surface & donnoit naissance à des plantes qui s'élevoient assez haut , & croissoient sur celle-ci comme sur terre ferme.

lieue de Payerne, dont il se dégage continuellement de l'air inflammable, comme nous nous en sommes convaincus par l'expérience. L'eau de cette fontaine forme en s'étendant une petite mare remplie de confève & fourde de terre au pied d'une coline au travers du sable, que les bulles d'air soulèvent sans cesse, ce qui fait dire très-énergiquement aux Payfans du lieu, que cette Fontaine *pousse le sable*. A une petite distance de là, on en trouve une autre semblable & qui offre les mêmes particularités.

Ce qu'il faut penser de ce phénomène moins rare qu'on ne le croit communément ?

§. 48. Au reste ce que ces sortes de Fontaines offrent de plus remarquable, c'est l'abondance de l'air inflammable qui s'en dégage spontanément & continuellement; effet dû sans doute à l'abondance des matières putrescibles que renferment leurs bassins; car d'ailleurs nous avons reconnu la présence de ce même air, tant dans cette partie du Jorat qu'aux environs de Lausanne, dans des terrains purement terreux ou sablonneux, sans aucune apparence de parties & de matières végétales, ce qui est conforme à l'observation faite par *M. Volta* en Italie, *Lettres sur l'air inflam. des mar. p. 12. & 13.* & cela apparemment, parce que toute espèce de terre quelque aride qu'elle soit, est toujours plus ou moins fréquemment humectée & combinée avec l'urine & les excréments des animaux, ou sert d'asyle à une infinité de petits insectes qui s'y creusent leur demeure, s'y propagent, y périssent, s'y décomposent, & donnent lieu à la production de l'air inflammable.

SECTION III.

Histoire Naturelle du lac de Neufchatel.

§. 1. **D**ES bords du lac de Genève à ceux du lac de Neufchatel, la moindre distance sans doute qui est d'un peu plus de $5\frac{1}{2}$ lieues, se trouve entre les environs de Lausanne dont nous avons parlé fort au long dans les sections précédentes, & ceux d'Yverdon & des extrémités septentrionales du bailliage d'Echallens que nous avons décrit sect. 2. §. 33. nous nous sommes naturellement encore rapprochés beaucoup du dernier de ces lacs, dont l'histoire naturelle peu connue jusqu'à ce jour va nous occuper entièrement dans cette section.

§. 2. Le lac de Neufchatel ou d'Yverdon aussi ainsi appelé de la Ville du même nom située à son extrémité Sud-Ouest, que l'on peut regarder comme formé proprement par l'expension de l'Orbe, qui prenant sa source près de Vallorbe, coulant sur une étendue de quelques lieues entre les montagnes est grosse ensuite dans la plaine avant d'arriver au lieu de son embouchure (a) par plusieurs

Du lac de
Neufcha-
tel & de sa
direction.

(a) Aussi est-ce à ce qu'il nous semble sans aucun fondement, que l'on attribue communement l'origine de ce lac à la *Tielle*, nom qu'on a même conservé

torrents; ce lac difons-nous, fe dirige parallèlement au Jura, dont fes eaux baignent le pied du Sud-Oueft au Nord-Eft, & fa poffeffion eft repartie entre les divers bailliages du Pays-de-Vaud qui le limitent, & qui font au Nord, à l'Orient & au midi, comme nous l'avons dit au commencement de la première fection §. 4; les bailliages de Morat, de Payerne, d'Yverdun, dépendants du canton de Berne, & ceux d'Ettavayer & Cheyre, dépendants du canton de Fribourg, & vers l'Occident celui de Grandfon, appartenant encore au canton de Berne & qui touche à celui d'Yverdun, & plus loin la comté de Neufchatel. — Cette partie de fes bords la plus riante & la plus agréable, eft fingulièrement embellie par ce Jura, dont les pentes s'élèvent en amphithéâtre, couronnées de bois & de gras pâturages, par cette plaine charmante & qui pourroit être fertile, toujours verte, toujours fuffifamment arrosée, fillonnée par la Reufe, parfemée de Villages & d'habitations fort peuplées, heureufe d'appartenir à une Nation qui par fes chants & fon allégreffe, annonce au voyageur enchanté, le contentement de la liberté fous la domination d'un monarque. (a)

§. 3.

à la rivière qu'il forme à fon extrémité feptentrionale, & par laquelle il fe décharge dans le lac de Biene. La *Tielle* eft plutôt un ruiſſeau qu'une rivière, & peu capable fans doute de former lui feul un lac comme celui d'Yverdun.

(a) Rien de plus joli, de plus champêtre, de plus pittoresque que ces bords du lac de Neufcha-

§. 3. La plus grande longueur du lac de Neufchatel qui selon les auteurs du *Dictionnaire géograph. histor. & polit. de la Suisse*. T. 2. p. 51. doit se trouver entre Saint-Blaise & Yverdon, est de huit lieues, & sa plus grande largeur qui selon les mêmes auteurs se trouve entre Cudrefin, Vuilli & Neufchatel, est de deux lieues; ainsi ce lac relativement à sa longueur est très-étroit; quant à la profondeur de ses eaux il est en général très-variable, & il y a lieu de croire qu'un observateur attentif & à portée de renouveler souvent les expériences nécessaires à faire pour prononcer avec quelque certitude sur cette matière, trouveroit que son fonds varie sensiblement peut-être d'une année à l'autre; quoi qu'il en soit, nous regrettons beaucoup que les circonstances ne nous aient pas permis de mesurer nous-mêmes sa profondeur, sur laquelle on n'a encore rien de satisfaisant: on sait à la vérité que M. de Saussure ayant sondé à demie lieue du bord au midi de Neufchatel, l'a trouvé dans cet endroit de 325 pieds; mais on ignore s'il n'y en a pas de plus considérables. Quant à la hauteur de ce lac au-dessus de celui de Genève, elle a été déterminée exactement par M. de Luc, *Recherches sur les var. de l'atm.* T. II. p. 220. de 26 toises & demie, qui ajoutée à celle du lac de Genève sur la mer, donne pour le

tel & de la Reuse entre Boudry, Colombier. Auvrier & Serrières; rien de plus gai, de plus aimable dans sa gayeté, que le peuple de ces bords fortunés!

lac de Neufchatel, 214 toises $\frac{1}{2}$ d'élévation sur le niveau de la Méditerranée.

§. 4. Les auteurs qui ont parlé du lac de Neufchatel ont tous observé qu'il a été plus grand autrefois qu'il ne l'est maintenant, mais aucun d'eux n'a établi cette vérité sur des faits suffisants, & nous croyons pouvoir démontrer non-seulement qu'il est plus petit qu'il ne l'a été, mais que son étendue actuelle même continue à diminuer sensiblement.

Faits qui
prouvent
qu'il a été
plus grand
autrefois.

§. 5. En effet, on observe presque partout des traces de ses dépôts & du retrait de ses eaux à différentes époques le long de ses bords. Vers son extrémité méridionale, on observe que cette époque n'est pas même bien reculée & qu'il n'y a pas encore longtemps qu'il s'est étendu beaucoup plus loin de ce côté qu'il ne le fait aujourd'hui, & les marais qui se prolongent d'un côté jusqu'à Entre-roches aux environs de la Sara, à trois lieues de ses bords, & de l'autre presque jusqu'à Orbe, peuvent faire penser que les embouchures de l'Orbe, du Talent & du Buron, étoient bien plus reculées qu'elles ne le sont. M. *Bertrand* nous apprend : „ qu'au dessous „ de la ville d'Orbe, le marais a considé- „ rablement diminué dans ce siècle même & „ les dépôts de la rivière dans ses inonda- „ tions annuelles y ont bien autant contri- „ bué que les travaux que l'on y a fait. A „ Yverdun par la même raison, le lac s'est „ retiré bien loin des murs de la ville, il les „ battoit autrefois, maintenant il en est éloi- „ gné de plus de 200 toises. *Rec. de div.*

„ *Trait. sur l'hist. nat. de la terre & des fossiles, in-4°. p. 96 & 97.* „

§. 6. Au témoignage respectable que nous venons de citer, nous pouvons en ajouter de plus récents. Un observateur digne de foi, nous a assuré avoir vu lui-même, il y a peu d'années encore, les bords du lac moins éloignés de la ville qu'ils ne sont aujourd'hui. — On a trouvé à un quart de lieue de distance de ses bords & à une douzaine de pieds de profondeur, des restes de bâtimens & d'anciens murs que l'on croit avoir été ensevelis par les dépôts des eaux, & ailleurs, on a trouvé à environ trois pieds sous terre, une espèce de pavé, & quelquefois à la profondeur de six à sept pieds un second, & plus rarement un troisième pavé ou peut-être des restes d'anciennes chaussées enfouies sous les atterrissements des eaux. — On observe aussi que dans plusieurs anciennes maisons d'Yverdun, les offices sont plus bas que le niveau actuel des rues, ce qui dans un pays de plaine ne peut avoir lieu que par l'exhaussement du terrain. — Enfin une preuve moins équivoque encore de l'ancienne étendue du lac de ce côté, se tire de la nature même de la plaine qu'il a abandonnée; cette plaine en général humide & marécageuse, est composée de couches d'épaisseurs variables: 1°. de terre noire de marais. — 2°. Puis de tourbe plus ou moins bonne. — 3°. Puis enfin de limon argilleux ou glaise ou de sable mêlés de graviers & de cailloux roulés & le plus

souvent (a) aussi des mêmes coquillages que l'on trouve dans le lac.

Et qu'il se §. 7. Ces mêmes atterrissements formés comble de par les rivières à l'extrémité Sud-Ouest du plus en plus lac qui tendent sans cesse à le combler de ce à ses extré- coté, s'observent aussi dans plusieurs endroits mités & le long de sa rive méridionale ; au dessous long de ses d'Yvonens par exemple, il y a une plaine Lords. encore très-marécageuse à sa surface, dont le fonds est un limon mêlé de sable, couverte en quelques endroits de grands joncs & de roseaux, ayant environ 63 toises de largeur sur une demie lieue d'étendue en longueur, qui porte tous les caractères d'un terrain nouvellement abandonné par les eaux dont il est encore inondé chaque printems, & que l'on se rappelle en effet en avoir été recouvert il y a seulement trente à quarante ans ; il existe même à Yvonens une tradition confirmée par l'observation du local, selon laquelle le lac venoit battre autrefois

(a) Défunt M. le Capitaine *Roguin*, membre aussi zélé qu'éclairé du Conseil d'Yverdun, nous ayant communiqué un relevé exact des actes de la secrétairerie de cette ville, concernant des sondes faites le 12 Septembre 1785, par ordre de la ville pour la recherche des tourbes, & de bonnes terres à briques sous sa direction, nous avons extrait de cet écrit les détails que nous publions ici. Nous aimons à avouer que M. le Capitaine *Roguin* nous a fourni des secours sur plusieurs objets relatifs à la ville d'Yverdun, & nous prions sa respectable famille d'accepter l'hommage public de notre gratitude que nous n'avons pu lui offrir à lui-même.

le pied de la côte sur laquelle le village est en partie situé; d'où il résulte que de ce côté, ses eaux s'étendoient à près d'un quart de lieue plus avant dans les terres qu'aujourd'hui. Ces comblements sont produits surtout par la Mantua, qui a son embouchure près d'Yvonens. Voyez sect. 1. §. 3.

§. 8. Les extrémités septentrionales du lac de Neufchatel entre les embouchures de celui-ci dans la Tielle sont de $\frac{3}{4}$ de lieues de Saint-Blaise, & de la Broye dans ce lac près de la Sauge, & sa rive entre la Sauge & Cudrefin, sont entièrement formées par les atterrissements de la Broye, par laquelle le lac de Morat se décharge dans celui de Neufchatel. Ces atterrissements présentent entre Cudrefin & la Sauge une plaine d'un quart de lieue de largeur, couverte de marais encore & imbibée d'eau à sa surface, & entre les deux embouchures mentionnées, des accumulations de sables si considérables, qu'ils forment une chaîne de petites hauteurs tout-à-fait semblables aux Dunes que l'on observe le long des côtes de la mer en Hollande & ailleurs, & sont comme celles-ci une digue naturelle & impénétrable aux efforts de l'eau. Les grandes moules d'eau douce que l'on trouve parmi ces dépôts, qui habitent dans le lac de Morat & que nous n'avons rencontré nulle part ailleurs dans celui de Neufchatel, ne laissent aucun doute que ces dépôts ne soient ceux de la Broye.

Dunes formées par ces atterrissements.

§. 9. Outre les terrains d'alluvion actuellement à sec dont nous venons de parler,

il est aisé de reconnoître en suivant les bords du lac de Neufchatel, qu'il règne tout le long de sa rive orientale, entre Yverdon & la Sauge, une lizière de sable presque continue, qui peut avoir une étendue d'environ un quart

Il y a une lizière de sable d'environ un quart de lieue de large qui peut-être sera à sec avant un demi-siècle.

de lieue en largeur ; l'eau en prend une teinte grise qui tranche sensiblement avec le verd des eaux avoisinantes, & toute cette partie du lac est très-peu profonde & fort embarrassée de joncs & de roseaux, de sorte que ces sables qui s'exhaussent chaque année par les inondations annuelles, sans parler des accroissements extraordinaires produits par des débordements accidentels & momentanés après des grandes pluies & par d'autres causes, ces sables, disons-nous qui s'exhaussent continuellement, seront peut-être à sec avant un demi-siècle. (Voyez le §. 7.)

§. 10. Ainsi ce lac se comble sensiblement sur-tout à ses extrémités, par les dépôts des rivières qu'il reçoit dans son sein ; & ces dépôts accumulés d'abord à leurs embouchures, s'étendent peu à peu tout le long de sa rive orientale, qui se comble à son tour, de manière que ses eaux refoulées de tous cotés dans leur bassin & vers ses rives occidentales, gagnent en effet continuellement & sensiblement du coté de celles-ci.

§. 11. Le sable des bords du lac, entre Cheyre & Estavayer, & dans beaucoup d'autres endroits, s'élève environ de trois ou quatre pieds au dessus du niveau de ses plus grandes eaux, & forme des lits distincts entremêlés de beaucoup de moules fluviatiles, couchées

Les brèches & le grès mêlés de coquilles ne sont que

à plat ou enfoncées dans celui-ci de diverses manières & en divers sens, brisées ou entières, & des cailloux de roches roulées; si de pareils lits de sable viennent à se durcir avec le tems, ils formeront des grès, des espèces de brèches ou des couches coquillières fluviatiles comme celles du Jorat, sect. 1. & 2. de cette partie, ou comme celles des environs de ce lac même comme nous le verrons plus bas.

§. 12. Le lac de Neufchatel est renommé pour l'excellence de son poisson qui y est très abondant, les espèces qu'il produit sont outre toutes celles que l'on trouve dans le lac de Genève, Part. I^{re}. sect. IV. les suivantes: la Lamproie, *Petromirzon fluviatilis Linnaei*, *Lampetra*, *Lampetra allior. auct.* que l'on nomme en ce pays Perce-Pierre, & qu'il ne faut point confondre avec le vrai Percepierre, *Alauda non cristata* de Rondelet, qui est un poisson de mer. La Lamproie quoiqu'habitante du lac se plaît à remonter les ruisseaux & les rivières. — L'Anguille, *Muraena Anguilla Linn.* qui à ce que l'on prétend fraye vers le mois d'Août, & se pêche en Août, Septembre & Octobre.

La LOTTE, *Gadus Lota Linn.* qui est un des poissons le plus commun dans ce lac & que l'on pêche sur-tout le long de la côte entre Courtaillod, Auvernier, Neufchatel, &c.

La PERCHE, *Perca fluviatilis Linn.* dont il y en a selon *Wagner* une petite espèce, qu'on transporte & vend en grande quantité

les dépôts
graveleux
des lacs
durcis.

Productions du lac
de Neuf-
chatel.

Poissons
qu'il pro-
duit.

aux villes voisines & jusqu'à Strasbourg après les avoir salées (a)

Le SALUT, *Silurus Glanis* Linn. sans contredit le plus grand poisson d'eau douce que l'on connoisse; on en pêche encore assez souvent de petits, mais très-rarement de grands, & l'un des plus gros qu'on ait vu, pris près d'Estavayer, pesoit 150 livres. On prétend que d'un coup de queue le Salut fait chavirer ou renverser un bateau.

Le SAUMON, *Salmo Salar* Linn. que l'on pêche très-rarement, & qui vient dans le lac par le Rhin, qu'il remonte jusqu'à l'Aar & de l'Aar jusqu'au lac de Bienne, d'où il arrive par la Tielle.

La PALLÉE, qui semble devoir se rapporter au *Salmo Lavaretus* de Linné, qui fraye en Novembre & Décembre & se pêche en Mai; le tems de cette pêche est dit-on annoncé par l'apparition d'une quantité d'éphémères qui volent fort bas, & dont ce poisson se nourrit.

Le BROCHET, *Esox Lucius* Linn. dont on prétend qu'il y a deux espèces: l'une nommée *Brochet gentil*, qui habite toujours dans la profondeur, & le *Brochet ordinaire* plus jaunâtre que le premier, & qui s'approche des bords.

(a) *Ex Neocomensi lacu ita copiosè extrahuntur, ut ex sale conditus & lagenulas iis repletas ad vicinas urbes, Argentoratum quoque aliaque loca Rhenana mercatum vehant. Hist. Nat. Helvet. p. 215.*

Le BARBEAU, *Cyprinus Barbus* Linn. qui paroît très-rare, car il y a sept à huit ans qu'on n'en a pris.

L'ABLE, *Cyprinus Alburnus*; frayent vers les mois de Juillet & d'Août, paroissent & disparoissent, & se mêlent avec les Gougeons & se prennent aux mêmes amorces. — Il y a encore quelques autres espèces de poissons ou moins estimées ou moins remarquables, & qu'en conséquence nous passerons sous silence. — L'on observe, que la pêche du lac de Neufchatel est en général plus abondante le long de ses côtes occidentales où les eaux sont plus profondes, que vers la rive opposée, & que la plupart des poissons de celui-ci se retrouvent aussi dans les deux lacs de Morat & de Biemme, avec lesquels il communique. (a)

§. 13. La plupart des coquillages du lac de Neufchatel, sont exactement les mêmes que ceux du lac de Genève, Part. 1^{re}. sect. VI. & même que ceux des deux autres lacs nommés sous le paragraphe précédent, seulement l'espèce de Moule Lacustre à têt mince & sans charnière, ou la *grande moule des étangs* de Geoffroi. *Trait. des coq. p. 139. n°. 1.* *Mytilus Anatinus Linnaei*, y est beaucoup moins grande que la même Moule observée par nous dans le lac de Morat. Nous avons

Des animaux à coquilles que produit ce lac.

(a) La plus grande partie du poisson qui se pêche dans ce lac va à Neufchatel & à Yverdon, les deux villes les plus considérables de cette vallée, comme presque tout celui du lac de Genève s'exporte à Genève & à Lausanne.

aussi trouvé dans ce lac, une espèce de Moule qui ne diffère de la *Mya pictorum* Part. I. sect. citée, que par sa grandeur, n'ayant que neuf lignes de longueur & cinq de largeur, & sa couleur, qui est fauve avec une large bande brune autour de ses bords; intérieurement elle offre une belle nacre chatoyante; la première dent de la charnière est légèrement crenelée & striée; nous l'appellerons la petite Moule, *Mya minima*, *M. testa ovata, striata, postice parum rotundata, cardinis dente primario crenulato*. C'est cette même espèce que nous avons vu fossile à Paudex Part. II. sect. 2. note du §. 9. ce qui seul feroit déjà présumer (comme nous le démontrerons dans la suite) que le lac de Neuchâtel communiquoit un jour avec celui de Genève.

Eponges
lacustres.

§. 14. Vers la fin de l'automne de 1787, nous avons trouvé le pied du rocher qui borde immédiatement le lac vers le Nord-Est d'Estavayer, en sortant de cette ville par la porte de la Rochette, incrusté tout le long de cette côte, d'une grande quantité d'éponges lacustres, attachées au rocher par un de leurs cotés, en formes de masses filamenteuses, parallèles les unes aux autres, plus ou moins inclinées dans la direction apparemment selon laquelle l'eau se portoit dans les petites anes renfermées entre ceux-ci, de la longueur d'environ deux pouces & demi, trois pouces. — Ces petites masses qui se détachent facilement de leurs bases, examinées attentivement, paroissent composées d'une infinité de petites ramifications molles, flexibles cylindriques, si rap-

prochées qu'elles s'entre-croisent irrégulièrement quoique dans leur ensemble elles semblent toutes diverger d'un même point en forme d'éventail; même à l'œil nud & mieux avec le secours d'une loupe, elles paroissent inégales, tortueuses & comme formées de petits grains posés bout à bout, & avec le secours du microscope, comme des tubes membranueux tout parsemés de petits pores ronds.

(a) — Cette éponge fraîche est d'un verd de *Conserva*, mais elle prend au grand jour une couleur tirant sur le fauve; (b) elle a une odeur de poisson à peine sensible, due selon le célèbre *Pallas* à une sorte de mucofité logée dans les interstices des ramifications. Quand on la met dans l'eau, elle ne s'en charge que difficilement & on n'en exprime qu'une petite quantité, à cause de l'extrême finesse de ses pores. Nous croyons cette production différente à bien des égards de l'éponge fluviatile décrite par *M. de Reaumur*, dans les *Mémoires de l'Académie royale des sciences de Paris*, ainsi que de l'éponge lacustre de *Linneé Syst. Nat. edit. 13. p. 1299. n°. 15. & de*

(a) Cette texture spongieuse s'observe même parfaitement avec une bonne loupe, en ayant soin de l'examiner au grand jour & de manière à faire tomber un rayon de lumière au travers d'un petit fragment d'éponge.

(b) Ce n'est nullement la dessiccation qui lui donne cette couleur, car nous avons desséchés & conservés de ces éponges à l'ombre, & elles ont constamment conservé leur couleur naturelle dans toute sa vivacité.

l'éponge fluviatile de *Pallas*, *Elench. Zoophyt.* p. 384. n°. 231. Elle auroit ce semble plus de rapports avec l'éponge marine n°. 228 du même auteur, (*Spongia fibrillosa*) mais elle en diffère par la petitesse des masses qu'elle forme & celle de ses parties, en conséquence, nous avons cru pouvoir la nommer *Eponge Lacustre des rochers*, à rameaux *filiformes articulés*; *Spongia Lacustris rupestris, ramulis tenuissimis filiformis articulatis*. Nous avons aussi vu ici l'éponge fluviatile commune, (Part. I^{re}. sect. VI.) mais plus rarement que la précédente.

Bois noirs
que l'on
trouve en
quantité au
fonds de ce
lac.

§. 15. Dans la même automne de 1787, nous promenant le long des bords de ce lac, nous ramassâmes plusieurs morceaux de bois roulés & arrondis par les eaux qui sembloient être du chêne & étoient du plus beau noir, & parfaitement semblables à ces bois fossiles noirs que l'on trouve dans la terre dans plusieurs pays & même en Suisse, & nous pensâmes qu'ils se trouvoient ici comme ailleurs dans des terrains marécageux & tourbeux; mais nous fumes fort étonnés d'apprendre que c'est au fonds des eaux mêmes que se trouvent ces bois, & y acquièrent leurs propriétés, il paroît qu'il y en a des amas très-considérables dans le lac, qui en occupent presque toute l'étendue de l'une de ses extrémités à l'extrémité opposée & d'un de ses cotés à l'autre, & si l'on en voit plus communément près de ses rives orientales que dans ses parties occidentales, c'est que le lac y est moins profond & en laisse facilement

appercevoir lorsqu'il est calme & tranquille jusqu'à la distance d'une portée de fusil de la terre. C'est sur-tout le long des bords depuis les bois d'Yderdun jusqu'à la Sauge, que l'on en observe le plus abondamment, & on en voit de toutes grandeurs; ils sont accumulés dans le fond sablonneux du lac & couchés les uns sur les autres & à coté les uns des autres sans ordre ni régularité mais jamais de bout.

§. 16. Quant à l'origine de ces bois aux lieux où ils se trouvent, les uns prétendent que ce sont des débris de piliers & de ponts tombés dans l'eau, d'autres encore que ce sont des bateaux chargés de bois qui ont péri, & d'autres enfin, que ce sont des arbres déracinés par les orages ou par les torrents & entraînés & déposés par ceux-ci à leurs embouchures; nous croyons qu'on peut admettre sans inconvénient toutes ces trois opinions avec des restrictions convenables, pour expliquer ici la présence de ces bois, mais sur-tout la dernière, que les débordements annuels des rivières & des torrents & la force prodigieuse qu'acquièrent leurs courants lors de la crue des eaux rend extrêmement probable, & qui d'ailleurs reçoit un grand degré de confirmation des gros arbres entiers avec leurs racines que l'on trouve fréquemment parmi ces amas de bois, que nous nommerons *bois noirs aquatiques* pour les distinguer des *bois noirs fossiles*, & qui pour l'ordinaire sont des chênes, plus rarement des chataigners, & quelquefois des Vernes ou

Diverses conjectures sur leur origine.

Aunes qu'il est très-difficile de pêcher, parce qu'outre la grosseur & le poids de semblables masses qui les rendent difficiles à mouvoir, ils sont plus ou moins profondément enterrés dans le sable. — Nous avons appris même que la Broye charrie beaucoup de pareils troncs dans le lac de Morat d'où il est bien apparent que cette rivière en transporte aussi dans celui de Neufchatel. Comme cette production est autant singulière par sa nature que par les lieux où elle habite & où elle se produit, qu'elle est d'ailleurs d'un usage fort recherché dans les arts & pourroit encore devenir plus importante pour ceux-ci, que surtout ces amas & les recherches qu'ils nous ont donné lieu de faire semblent jeter quelque jour sur la théorie de la formation de certaines substances minérales dont nous avons eu occasion de parler dans les sections précédentes, notre lecteur voudra bien nous pardonner les détails dans lesquels nous allons entrer sur cette matière.

Propriétés
& nature
de ces bois
noirs naturels
aquatiques.

§. 17. Les bois noirs naturels tant aquatiques que fossiles sont en général durs, compacts & très-denses, sans être beaucoup plus pesants que le bois ordinaire. — Ils sont bien moins fragiles & se déchirent plutôt qu'ils ne se cassent, aussi dans le travail s'en va-t-il plutôt en lanières ou en *rubans*, qu'en esquilles ou en copeaux. — Ils sont aussi très-flexibles (pliants comme la baleine disent les ouvriers qui l'emploient).

§. 18. Ce bois s'enflamme facilement au feu comme le bois ordinaire & brûle en pétillant

& lançant de petites étincelles; mais au lieu que le Charbon de bois commun, recuit en vaisseaux fermés & dans lesquels l'air extérieur n'a point d'accès, devient de plus en plus dense, compacte & chaud, notre bois noir traité de la même manière, donne au contraire un charbon friable & sans consistance, semblable intérieurement aux scories bouillies & pleines de pores de certaines houilles, qui communique aux doigts une teinte difficile à enlever & les rend luisants comme la plombagine; le creuset qui a servi de couvercle dans cette expérience, a été également enduit & comme incrusté d'une matière couleur de plombagine & qui paroît entièrement semblable à cette substance minérale par ses propriétés, puisqu'un papier blanc frotté contre les parois intérieures de ce creuset, a été teint de la même manière que par la *Mine de plomb* ou crayon noir; enfin ce même charbon à l'air libre se réduit en cendres d'un jaune foncé si riches en fer, qu'avec l'addition d'une matière grasse ou inflammable, elles deviennent attirables à l'aimant en entier & sans résidu (a).

(a) Toute la partie intérieure d'un morceau de ce bois noir que nous avons apporté des environs d'Estavayer, étoit dense, compacte, dur, luisant dans sa coupure & avoit toutes les propriétés que nous venons de décrire; la partie la plus extérieure de la substance ligneuse qui touchoit à l'aubier jusqu'à l'épaisseur de plus d'une ligne, donnoit également à l'incinération des cendres rouges martiales comme le centre de cette pièce, mais sa con-

Passage
du bois
noir à l'é-
tat de
tourbe.

§. 19. L'infusion de ce bois faite à une douce chaleur & suffisamment chargée, est d'un gros verd & manifeste sur la langue un arrière goût d'encre très-léger accompagné d'une sensation de *gras*. Les substances alkali-
lines décomposent cette infusion; l'eau de chaux y forme un précipité, & son principe huileux vient former des pellicules luisantes à sa surface; l'alkali fixe en liqueur produit les mêmes effets, & colore le précipité & la liqueur en rouge; l'acide végétal décompose à son tour cette liqueur rouge, & lui rend sa première couleur.

Il doit ces propriétés au fer aéré dont il est pénétré.

§. 20. D'après les faits qu'on vient d'enoncer, on voit déjà que les bois noirs naturels doivent leurs propriétés principalement au fer qui fait la plus grande partie de leur substance. Ces mêmes faits & une observation que nous avons faite peu d'années auparavant sur les bois fossiles qu'on trouve aux environs de Morat dont nous parlerons plus au long dans une section suivante, qui nous avoit

sistence & ses autres propriétés étoient bien différentes; ses fibres étoient défunies & sans luisant aux endroits coupés, friables, & en un mot semblables à du bois pourri ou à de la mauvaise tourbe, & répandant en effet au feu une odeur de tourbe très-sensible; enfin l'aubier conservé encore en partie, avoit la même consistance, manifestoit au feu la même odeur mais plus foible, & après avoir passé à l'état de charbon, se réduisoit enfin en cendres d'un blanc bleuâtre semblables encore à celles de certaines tourbes.

avoit appris aussi que ceux-ci se trouvent dans une terre très-marécageuse & très-mar-tiale, nous donnèrent lieu de présumer que nos bois noirs naturels, n'étoient autre chose que des bois pénétrés ou minéralisés par le fer, par l'intermède d'un acide, aidé de l'humidité des terrains marécageux; & d'un acide tel que l'air fixe qui comme on fait se dégage en abondance de semblables terrains, ou même tel que l'acide vitriolique, comme on doit le croire pour les bois fossiles d'Islande connus sous le nom de *Suturbrand*, que M. *Bergmann* nous dit habiter parmi des couches de schiste alumineux. *Troil, Lettres sur l'Islande, pag. 418. & 419.* D'après ces premiers apperçus, nous nous sommes persuadés qu'il ne seroit pas impossible à l'art de parvenir à imiter la nature dans la production de ces bois, & nous avons pensé même qu'une pareille imitation ne seroit pas sans quelque importance pour les arts & principalement pour ceux qui tiennent aux diverses constructions de marine; car premièrement, nous avons vu que ces bois sont très-flexibles & en même tems très-denses & très-solides, propriétés essentielles dans de telles constructions, qui exigent des bois fort tenaces & presque indestructibles, & souvent susceptibles de recevoir un certain degré de courbure; & secondement, il est aisé de prévoir par la connoissance de leurs principes minéralisans & par ce qu'enseigne l'observation même que de pareils bois restent inaltérables dans la terre, tandis que le bois commun est souvent rongé & tout vermoulu, il

est aisé de prévoir disons-nous, que de semblables bois ne feroient jamais attaqués par les vers comme les bois de construction qu'on emploie ordinairement. En conséquence, & à l'effet de parvenir à l'imitation ci-dessus mentionnée, nous avons tenté des expériences que nous eussions désiré pouvoir faire plus en grand & qu'il ne feroit peut-être pas indigne de la munificence d'un Souverain de faire exécuter.

Expériences faites pour imiter cette espèce de minéralisation.



Houille lignieuse artificielle.

§. 21. Vers les derniers jours de Juin 1785, nous fîmes un mélange de parties égales de limaille de fer & de soufre, au milieu duquel on introduisit un gros morceau d'écorce de chêne; la masse forma bientôt un gâteau dur, qui fut suffisamment humecté avec de l'eau presque chaque jour; le mélange ou le gâteau s'échauffa, le soufre fut décomposé; son acide devenu libre se porta sur le fer & forma une espèce de vitriol, qui à la faveur de l'eau se porta sur le bois. Au bout de peu de jours elle devint d'un bleu foncé tirant sur le noir; & vue à la loupe, ses fibres désunies dans les endroits où elles avoient éprouvées une décomposition sensible, avoient déjà un certain luisant; le 18 Juillet la minéralisation étoit entièrement achevée, notre écorce étoit alors entièrement noire, avoit le luisant du charbon, donnoit comme celui-ci étant écrasé une poudre noire, & ressembloit en un mot beaucoup au charbon minéral ou à la houille; au feu, cette écorce réduite à cet état *a brûlé avec une petite flamme bleue* en bouillonnant & se gonflant un peu comme certains charbons de

terre, & le résidu de la combustion a été une cendre rouge martiale entièrement attirable à l'aimant. Tel est aussi le résidu de l'incinération du charbon ligneux de *Wallérius Lithantrax. Ligneus* (*vidè Observ. 3. Lit. 4. circa Lithantraces. T. II. p. 100.*) On ne peut méconnoître aussi dans ce produit de l'art, la même substance que nous avons décrit sous le nom de *houille ligneuse*, sect. 2. §. 27. — §. 31.

§. 22. Notre première expérience que nous venons de rapporter sous le paragraphe précédent, n'avoit eu proprement pour objet, que de reconnoître si l'art pourroit obtenir en effet une minéralisation telle que nous l'attendions de la théorie sur laquelle nous fondions nos espérances à cet égard, par l'intermède du fer uni à l'acide vitriolique; mais celles que nous tentâmes depuis, avoient encore pour but non-seulement d'obtenir une autre minéralisation du bois par l'intermède du fer aéré, mais aussi de déterminer avec quelque justesse le tems nécessaire à une pareille minéralisation, détermination dont il n'est pas nécessaire de faire sentir la conséquence.

§. 23. C'est chose évidente sans doute, que pour parvenir à pénétrer du bois par le fer aéré, il falloit commencer par produire une dissolution de fer dans une eau gazeuse; & comme pour bien imiter la nature & faciliter en même tems les expériences dans le cas qu'on pût & qu'on voulût les faire plus en grand, il falloit opérer dans la terre §§. 15.

Moyens indiqués par la théorie pour l'imitation du bois noir martial naturel.

& 20. Il est évident encore qu'une eau chargée d'air fixe par les moyens chymiques ordinaires, y eût bientôt perdu son gaz & ses propriétés, ou eût dû être renouvelée presque à chaque instant. On conçoit donc, qu'il falloit non-seulement produire le dissolvant dont il s'agit, mais encore faire en sorte que celui-ci fût constamment entretenu dans le même état & qu'il trouvât sans cesse s'il étoit possible dans le sein de la terre même. le principe qui le constitueroit eau gazeuse. Quelqu'apparence de paradoxe que cette idée présente d'abord, quelque difficile qu'elle paroisse à mettre en exécution, le raisonnement le plus naturel fondé sur la théorie la plus simple a fait bientôt disparaître ces difficultés & l'expérience a confirmé la théorie. — Toute eau terrestre est déjà chargée d'une portion d'air fixe à la faveur duquel elle tient en dissolution les parties terreuses que l'analyse chymique y développe presque toujours (a); toute terre fort mêlée de parties végétales plus ou moins décomposées telle que le terreau ordinaire (ou mieux encore la terre des marais) bien arrosée, se décompose de plus en plus au moyen de l'humidité, & doit produire une quantité plus ou moins grande d'air fixe. Ainsi donc en versant de l'eau commune dans des creux faits dans une pareille terre, il

(a) On peut lire à ce sujet un excellent Mémoire de *M. Achard sur la cause de la séparation de la terre calcaire &c de l'eau par ébullition.* Journ. Littér. de Berlin, T. XIX.

sembloit qu'on devoit obtenir le but que nous nous proposons, & c'est aussi sur ces principes qu'ont été dirigées nos expériences.

§. 24. Le 9 Février 1787 il a été creusé à l'extrémité de notre jardin de Vernand & les unes à côté des autres, quatre petites fosses quarrées de la profondeur à-peu-près de 5 pouces, un peu plus longues & plus larges que les morceaux de bois dont nous allons parler. — On a coupé une portion d'une branche de sapin en quatre pièces cylindriques, ayant chacune un pouce & demi de longueur & environ 10 lignes de diamètre ou d'épaisseur. — Chacun des cylindres que nous désignerons par les n^{os}. 1. 2. 3. 4. fut enterré dans sa fosse & bien enveloppé d'un mélange de mâchefer grossièrement pilé & de terre en différentes proportions, mêlés au point d'avoir une teinte d'un gris noir plus ou moins foncé, bien humecté d'eau & le tout recouvert de terre & encore bien arrosé. — Tous les jours la terre au-dessus de ces fosses étoit soigneusement & fortement arrosée lorsqu'il ne pleuvoit pas, & tous les deux mois les petites fosses étoient découvertes & les bois retirés pour suivre les progrès de la minéralisation, puis remis exactement chacun dans sa propre fosse avec une nouvelle addition du mélange de terre & de mâchefer en poudre humecté ci-dessus mentionné lorsqu'il y étoit entré trop de terre étrangère. — Le 12 Avril on enterra dans deux fosses creusées à côté des autres & ayant les mêmes dimensions, deux nouveaux cylindres de bois de

Moyens
employés.

chêne d'un pouce & demi de long & 9 lignes de diamètre.

§. 25. Le 13 Juin, c'est-à-dire quatre mois après avoir été enfouies en terre pour la première fois, les pièces de bois mentionnées sous le paragraphe précédent ayant été déterrées & écorcées, on observa: que le n°. 4. §. 21. étoit celui qui sembloit extérieurement avoir éprouvé la plus grande altération, & étoit en grande partie devenu noir & un peu gris à l'air comme le bois fossile imparfait. Après le n°. 4. les bois nos. 1. & 2. avoient le mieux réussi; ils s'étoient fort durcis, mais il n'y avoit de coloré en noir que les bouts jusqu'à la profondeur d'environ deux lignes, & l'aubier en jaune & brun. Les nos. 5. & 6. ou les deux pièces de chêne, avoient à peine éprouvé quelque changement & avoient commencé seulement à se colorer par les bouts & les écorces; toutes les écorces d'ailleurs étoient colorées en noir vers les bouts & en rouge brun ou violet dans le reste de leur substance; ainsi les bois commencent à s'altérer par les écorces & les aubiers.

Produits de
ces expé-
riences.

§. 26. Le 18 Août, c'est-à-dire six mois après avoir été enfouis en terre, nos cylindres de bois furent de nouveau déterrés pour la dernière fois, & lorsqu'ils furent secs on les fendit en deux parties égales dans le sens de leur longueur, & de cette manière on reconnut: — 1°. Qu'aucun de ces bois n'avoit été pénétré par le Mars & durci en entier. — 2°. Que le n°. 4. étoit celui qui comme on l'a dit §. 25. avoit été le plus altéré; il y

avoit plus d'un tiers de son épaisseur de minéralisée & quelques lignes d'épaisseur aux deux bouts de la partie encore blanche. — Ce numéro 4. étoit intérieurement dans ses parties minéralisées d'un gris noirâtre & non tout-à-fait noir, comme l'est aussi quelquefois le bois fossile naturel, & il étoit dur comme ce dernier. — 3°. Les autres numéros n'avoient été noircis qu'à une très-petite profondeur, & les n°. 5. & 6. de bois de chêne coupés à leur circonférence offroient des veines d'un gris noirâtre plus dures que la substance ambiante blanche. — 4°. Il semble en général, que la minéralisation commence par les extrémités & la circonférence, & ne gagne que peu à peu le centre du bois. — 5°. Qu'elle se propage & s'étend plus volontiers du haut en bas ou selon la direction des fibres ligneuses que de toute autre manière, de là vient que dans les endroits où le principe minéralisateur n'a pénétré qu'en partie & çà & là, les parties minéralisées se font voir sous forme de veines oblongues, & la même chose s'observe dans les bois fossiles, où il y a souvent aussi de pareilles veines noires oblongues, sur un fonds moins obscur, moins pénétré de Mars.

§. 27. Quoique nos cylindres de bois ne paroissent pas au coup d'œil avoir soufferts tous également des altérations bien sensibles dans les expériences rapportées sous les paragraphes précédents, il est certain néanmoins que tous en ont éprouvé de plus ou moins considérables, & ont été pénétrés par le fer

aéré; c'est ce qu'on reconnoît : 1°. A leur plus grande dureté; 2°. à leur incinération, qui y décèle plus ou moins de mars & cela dans l'ordre suivant : — Les cendres du cylindre n°. 4. étoient fort mêlées de parties bleues & jaunes martiales comme celles de certaines tourbes. — Les cendres du n°. 1. étoient d'un gris rougeâtre mêlées de très-peu de parties jaunes. — Les cendres du n°. 5. étoient mêlées de parties bleuâtres & de moins de parties jaunes martiales. — Les cendres du n°. 6. étoient mêlées de beaucoup de parties bleues & jaunes martiales. — Les cendres du n°. 3. étoient fort mêlées de parties rouges martiales. — Les cendres du n°. 2. étoient blanches mêlées de parties rougeâtres.

Confé-
quences
qui résul-
tent de ces
expérien-
ces.

§. 28. Des expériences ci-dessus rapportées il résulte : qu'il faut un tems assez considérable à la nature même aidée de l'art, pour obtenir une minéralisation complète du bois, & à-peu-près autant de tems pour les bois naturellement durs que pour les bois tendres, puisqu'au bout de quatre mois, nos deux cylindres de bois de chêne étoient presque aussi avancés que les quatre autres cylindres de sapin qui avoient été pendant six mois en expérience; & nous sommes persuadés d'après le succès de l'expérience sur le cylindre n°. 4. (Voyez les paragraphes précédents), que si nous avions pu opérer dans des terrains marécageux & humides comme ceux où la nature produit les bois noirs fossiles, nous eussions obtenus des bois exactement semblables à ces derniers. D'après cette idée, toutes choses d'ailleurs

étant favorablement disposées , & supposant que dans des expériences en grand on voulût préparer ou minéraliser des pièces de bois de grosseurs raisonnables comme de 2 pieds de diamètre ou un peu plus (a). Voici fondés sur nos expériences le calcul que nous faisons : pour durcir & noircir par l'intermède du fer aéré un cylindre de bois d'un pouce & demi de diamètre il a fallu 6 mois ; or ce diamètre (1 pouce $\frac{1}{2}$) de ce cylindre , étant 16 fois moindre que celui du tronc ou de la pièce de bois men-

(a) La longueur des pièces de bois paroît d'une moindre conséquence pour le succès de ces expériences que le choix d'un terrain favorable & l'emploi des matières propres à celles-ci ; & telle pièce de bois d'une longueur considérable , placée dans un terrain tel que nous le demandons , enveloppée aussi uniformément que possible d'un mélange de matières très-martiales & de terre humide & molle de sa nature & propre à hâter la décomposition du fer , une telle pièce de bois disons-nous subira certainement des altérations plus promptes , plus marquées , plus sensibles , que telle autre pièce de bois beaucoup plus courte , mais enfouie dans un terrain plus ou moins sec & aride , & enveloppé d'un mélange peu martial ou dénué de l'humidité nécessaire à sa décomposition. On pourroit nous objecter encore que nos expériences ayant été faites sur des morceaux de branches dont le bois est toujours moins dur que celui du tronc & du cœur du bois , les conclusions que nous en tirons pourroient être taxées d'inexactitude ; mais on a vu ci-devant §. 28. que la minéralisation fait des progrès presque aussi rapides dans les bois durs que les bois tendres , & dès lors il paroît peu important sur quelle partie du bois on opère.

tionnée ci-dessus (2 pieds ou 24 pouces ou 48 demi-pouces), il est évident (que toutes choses d'ailleurs égales), il faudra seize fois autant de tems pour minéraliser un pareil tronc qu'un cylindre tel que celui dont nous parlons ; si donc une épaisseur d'un pouce & demi de bois a exigée 6 mois à cet effet , une épaisseur de deux pieds de bois exigera environ 96 mois ou 8 ans ; tems considérable à la vérité ; mais on conserve souvent bien plus long-tems encore dans les chantiers de la marine les bois destinés aux constructions de celle-ci , & quand on ne retireroit de la pratique que nous conseillons , d'autre avantage que de durcir les bois à leur surface (qui comme on l'a vu est la première à s'altérer), n'en seroit-ce pas déjà un très-grand , puisque c'est par leurs surfaces que les bois sont d'abord exposés à la piquure des vers & que l'on fait qu'ils attaquent bien moins les bois durs que ceux qui sont tendres , & n'attaquent jamais ceux qui sont pénétrés d'une dissolution métallique (a) ? & si l'on ne pouvoit de cette manière obtenir des pièces de bois minéralisées en entier telles qu'il les faudroit

(a) On fait qu'on a essayé avec succès d'imprégner les bois d'une dissolution d'alun ou de vitriol de Mars ; c'est apparemment dans la même vue , que les Hollandois en construisant leurs vaisseaux , mettent du sel marin par-tout où ils peuvent en placer entre les bois destinés à cet effet , & en introduisent même jusques dans les bouts en y faisant des trous à cet effet.

pour les constructions du corps des vaisseaux, il n'est pas douteux qu'on n'en pût débiter des planches ou des pièces de bois assez grandes pour le doublage de ceux-ci, les matières qu'on a employé jusqu'ici à cet effet étant ou très-susceptibles de se laisser décomposer & ronger par les eaux de la Mer, tels que les doublages métalliques (b), ou très-peu solides & durables & très-dispendieux vu qu'on est obligé de les renouveler très-fréquemment (c). On pourroit préparer facilement dans les chan-

Moyens à employer

(b) Le doublage en cuivre dont fait usage la marine royale en France & la marine Hollandoise est sujet aux plus grands inconvénients, sur-tout si les vaisseaux restent longtems en mer; non seulement ses eaux attaquent & rongent le cuivre, mais les vaisseaux mêmes s'arcquent, les coutures s'ouvrent, & les dangers deviennent de plus en plus éminents.

(c) Il est remarquable que ce qui fait principalement la bonté des doublures des vaisseaux non doublés en cuivre telles qu'on les employe pour les vaisseaux marchands, *C'est la croute épaisse de rouille* qui se forme à leur surface, par la décomposition des clous de fer fichés dans les planches très-ferrés à grandes têtes plates dont on se sert pour les fixer sur le vaisseau: mais cette sorte de doublure impénétrable aux vers, & qui peut durer à ce que l'on prétend plusieurs années, gêne beaucoup la marche du vaisseau & le rend pesant. Le Docteur *Faxe* de Carlscrone, Auteur du Carton-pierre, vient à la vérité de proposer l'emploi de ce même Carton pour le doublage des vaisseaux, mais seulement comme doublure intermédiaire pour les vaisseaux qui seroient doublés en cuivre.

dans les
chantiers
pour la
prépara-
tion des
bois de
construc-
tion noirs.

tiers de marine les bois de construction *par la minéralisation*, si au lieu de conserver ces bois comme on est dans l'usage de le faire dans l'eau des rivières, de la Mer, ou des canaux comme à Amsterdam, on conserve ceux-ci dans de larges fossés, creusés dans une terre naturellement humide & s'il est possible basse & marécageuse, placés & disposés à-peu-près de la même manière que dans les chantiers sur un lit de mâchefer bocardé, ou de limaille de fer, & d'autres matières martiales prises dans les forges & les ateliers des Ouvriers en fer, bien mêlées avec la terre de nos fossés & recouverts d'une couche d'un pareil mélange & de terre.

Ces bois
fossiles on
aquati-
ques confi-
dérés com-
me bran-
che de
commerce.

§. 29. Il est peu de pays où l'on ne trouve des bois noirs naturels, soit aquatiques soit fossiles, que l'on pourroit sans doute employer avec succès à l'usage important que nous venons d'indiquer & pour lequel nous avons conseillé au défaut de ceux-ci d'en préparer d'artificiels; mais il est peut-être aussi peu de pays où l'on en trouve aussi abondamment qu'ici dans le Lac de Neuchâtel, & même dans celui de Morat & dans la Broye, §§. 15. & 16. Les Puissances maritimes de l'Europe, pourroient donc peut-être s'approvisionner suffisamment de bois noirs durs naturels en Suisse, comme elles s'approvisionnent de bois de construction ordinaire en Allemagne, & sur tout dans le Nord, & cette nouvelle branche de commerce ouverte aux habitans de ces Vallées, ne pourroit que leur être infiniment avantageuse.

§. 30. Jusqu'à présent, ces sortes de bois n'ont gueres été employés que pour les ouvrages ordinaires de menuiserie & sur-tout ceux qui se travaillent au tour & par les Ebénistes (a); on en fait des meubles, des parquets, des tables de jeu, des cannes, &c. & l'on estime le mieux à cet effet ceux qui sont d'un beau noir bien également répandu tant extérieurement qu'intérieurement, que l'art ne peut jamais obtenir aussi parfait en teignant le bois & qui d'ailleurs n'est jamais aussi durable, & l'on recherche principalement ceux qui sont de la même dureté dans toute leur masse & de la première qualité; car quelquefois quoique bien également noirs par tout, ils ne sont cependant pas propres à toutes sortes d'ouvrages, sur-tout aux ouvrages fins tels que *filets*, *moulures*, & autres en *boiseries*, parce que n'étant pas d'égale densité, ils sont irrégulièrement entremêlés de *veines* dures & de *veines* tendres qui les gâtent.

Propriétés
des bois
noirs natu-
rels les
plus re-
cherchées
dans les
arts.

§. 31. D'après ce que nous avons dit ci-dessus & d'après les expériences que nous avons rapporté, on conçoit assez comment se produit le bois noir fossile dans des terrains marécageux & ferrugineux où on le trouve communément, mais on ne conçoit pas d'abord aussi facilement comment a pu être produit le bois noir aquatique que l'on trouve dans le Lac de Neufchâtel enfoui dans le sable &

Conjectu-
res sur la
minéralisa-
tion des
bois au
fonds de
l'eau.

(a) Les Ebénistes font sur-tout grand cas de l'aulne noir fossile ou aquatique.

au fonds des eaux ; aussi avons-nous d'abord été tenté d'après ce fait de penser , qu'à la rigueur la nature n'avoit pas besoin de l'addition de matières étrangères pour minéraliser le bois , & qu'elle savoit sans doute développer le principe martial du bois même plus abondamment que l'analyse & les procédés chymiques ne peuvent le faire (a) ; mais nous avons abandonné cette idée & sommes revenus aux principes & à la théorie de la formation des bois noirs fossiles , lorsqu'ayant reconnu que les bords du Lac de Morat formés de ses dépôts & par conséquent son lit , étant très-mêlés de parties ferrugineuses comme nous le ferons voir dans une autre section , nous pûmes croire que ces parties ferrugineuses ont dû comme les bois & les troncs d'arbres qu'elle y amène §. 16. , être entraînés dans celui de Neufchâtel par la Broye ; & une fois parvenu à expliquer où le Lac prend le fer que l'on trouve dans nos bois , il a été aisé aussi d'expliquer , où ses eaux prennent encore l'air fixe nécessaire à la dissolution de ce fer , en rappelant ce qui a été dit §. 9. qu'en certains endroits le fonds de ce Lac est garni de plantes & de roseaux qui sans doute s'y décomposent , s'y putréfient , & donnent naissance enfin à l'air mentionné.

Conjectu- §. 32. La quantité de fragmens de diverses

(a) Les analyses faites par les meilleurs Chymistes , ont prouvé comme on fait que de 100 livres de bois de chêne on ne peut retirer que 100 grains de fer.

grandeurs & les troncs d'arbres entiers de ce bois noir martial qui se trouvent dans les sables des bords & du fonds de ce Lac, peuvent peut-être servir à rendre raison de la quantité de bois fossile également martial, & de semblables troncs d'arbres renfermés entre les couches de grès les plus dures de ce Pays, qui originairement n'étoit sans doute aussi que du sable, sect. 2. §§. 27. & 29. Il est vrai que ces derniers sont en même tems alumineux & vitrioliques & à l'état de charbon minéral ou de *houilles ligneuses*, ou même pyriteux; mais n'a-t-il pas pu arriver que des bois charriés anciennement comme aujourd'hui par les eaux, au lieu de se trouver enveloppés au milieu des couches de dépôts formés par celles-ci de matières simplement ferrugineuses passant à l'état de fer aéré par la décomposition, se fussent trouvées au contraire dans ces mêmes couches, environnés de matières pyriteuses ou de mélanges ferrugineux & sulphureux, auquel cas on conçoit que la nature comme l'art, §. 21. de cette section aura pu produire des houilles ligneuses, qui selon les circonstances de leur formation auront pu être plus ou moins imprégnées de vitriol & d'alun? n'a-t-il pas pu arriver enfin, que ces mêmes bois entourés des mêmes matières avant de passer au dernier degré de la minéralisation, eussent déjà antécédemment été altérés au point que leur principe martial se trouvât fort développé ou au point de former des bois noirs entièrement semblables à

res sur l'origine des houilles ligneuses & des bois fossiles pyriteux du Jorat.

nos bois aquatiques, auquel cas on conçoit encore que les substances ambiantes mentionnées ayant pu se décomposer parfaitement, l'acide qui se trouvoit dans ces composés ou ces mélanges pyriteux ayant pu être enlevés & dissous par l'eau, & le soufre chassé entièrement de ceux-ci & dégagé par l'effervescence & la chaleur produits par leur décomposition, aura pu ensuite se porter sur le bois noir, s'unir de nouveau au fer de celui-ci, & régénérer ainsi de la pyrite, qui aura pu conserver le tissu ligneux qui lui aura servi en quelque sorte de moule?—Non-seulement il nous paroît que les choses ont pu se passer ainsi dans le sein des anciennes eaux de la Suisse, mais qui nous dit qu'elles ne s'y passent point encore ainsi de nos jours, & que si nous n'y voyons que des bois noirs, ce n'est que parce que ceux-ci seuls peuvent se former pour ainsi dire presque à leurs surfaces où les substances pyriteuses ne pourroient subsister ni se former même, sans être détruites très-promptement & à mesure? qui nous dit enfin, que si nous pouvions pénétrer dans les profondeurs des dépôts sous-lacustres, nous n'y retrouvions nos mêmes houilles ligneuses, & ces mêmes bois pyriteux, que nous ne saurions rencontrer à leur surface?

Cailloux
roulés re-
marqua-
bles qui se
trouvent
aux envi-
rons du lac
de Neuf-
chatel.

§. 33. Les bords du Lac de Neufchâtel & sur-tout sa rive orientale sont extrêmement intéressants pour l'amateur de Lythologie, par la grande beauté & l'abondance des cailloux roulés qu'on y trouve, dont les plus remarquables

quables sont : de belles serpentines (a), des roches composées de serpentines avec des glandes blanches irrégulières *Serpentinus saxosus* (b), des roches de schorl *Basaltes solidus*, de très-belles ophites (c), des Porphyres à fonds de jaspe gris parsemé de parallélipèdes de

(a) Toutes les Serpentine de ce pays du moins celles que nous avons vu ou que nous possédons (& nous en avons vu beaucoup & en possédons plusieurs), sont d'un verd obscur mais d'une teinte qui ne tire nullement au noir; elles ont la même dureté que les Serpentine de Saxe & ne diffèrent point du *Serpentinus viridis granularis* Wall. Sp. 187. Lit. a. elles se laissent toutes entamer non seulement à la lime mais même au couteau; elles agissent toutes plus ou moins fortement sur le barreau aimanté; nous n'avons pu cependant distinguer nulle particule de mine de fer dans aucune d'elles.

(b) Nous ignorons de quelle nature sont ces glandes n'ayant pu soumettre cette Serpentine à des expériences.

(c) Nous ne restreignons point ici la dénomination d'Ophytes comme *Wallérius* aux roches composées de roche de Schorl & de Feldspath, mais nous entendrons par là toute roche composée à masse siliceuse ou argilleuse, solide, renfermant de gros cristaux réguliers de feldspath, qui par là se rapproche de l'ophyte des anciens; dans ce sens, nous ne connoissons point ici d'Ophytes à base de roche de schorl, mais celles que nous avons ramassées présentent un fonds d'une belle Serpentine verte, avec de gros parallélipèdes de feldspath, ou un pétrosilex avec de semblables cristaux de feldspath.

feldspath opaque blanc (a), des matrices de Grenats, de superbes blocs de Jade presque pur (b). Dans les parties du Canton de Fribourg voisines de ce Lac, dans l'intérieur du Pays au bord de la Glane, nous avons trouvé une masse roulée de Quartz laiteux pur du poids d'environ une quarantaine de livres, qui semble avoir été arrachée de quelque Montagne quartzeuse; & dans une gorge entre le Mont de la Tour de la Molière & haut Mont aux environs d'Estavayer, nous avons ramassés une pierre noire, susceptible d'un beau poli, remplie intérieurement de petites écailles de Schorl & de grains vitreux jaunes, qui est incontestablement un basalte volcanique ou une lave basaltique, *Faujas de Saint-Fond. Minéralogie des Volcans, Chap. X. p. 34.* ce dont nous nous sommes assurés en la comparant avec des produits volcaniques du même genre que nous possédons; d'où vient cette lave dans cette Vallée, où l'on n'a pu découvrir aucune trace de Volcans éteints non plus que dans tout le reste de la Suisse? Vient-elle du même endroit que la lave découverte aux environs de Genève aux bords de l'Arve

(a) Ces porphyres ressemblent beaucoup à une Lave du Vicentin, & ils se recouvrent à leurs surfaces comme celle-ci d'une écorce brune.

(b) La plupart des Jades que nous avons vu dans ce pays, sont mélangés de pierre verte assez tendre, qui paroît tenir de la nature de la Stéatite, & d'une Stéatite très-tendre ou Talc blanchâtre, & quelquefois de pyrite brune.

par *M. Tollod*, *Voy. dans les Alpes*, T. 1. Table des mat. p. xxvj? mais quel est cet endroit? Ce que nous pouvons assurer avec certitude & que nous avons observé avec surprise, c'est que cette lave de *M. Tollod*, ressemble parfaitement à la pierre meulière de Niedermenich non loin des bords du Rhin, mieux connue sous le nom de pierre d'Andernach, comme on peut s'en convaincre dans notre cabinet où l'on verra la pierre Volcanique de Genève à côté de la lave d'Andernach.



SECTION IV.

*Des terres situées à l'Orient & au Midi du
Lac de Neufchâtel.*

§. 1. **P**EUR-ÊTRE eût-il été convenable de ranger sous une seule & même section, tout ce que nous avons dit du Lac de Neufchâtel considéré séparément, & ce que nous avons à dire des Terres qui forment en partie ses rives, ou se trouvent situées dans ses environs; mais l'étendue que nous avons été obligé de donner aux détails relatifs à ce seul Lac étant déjà très-considérable, nous avons cru devoir renvoyer tous ceux qui concernent les terres en question à une autre section.

Deux na-
tures de
rochers
bien dis-
tinctes
dans ce
pays.

Mollasse
commune
dans les
parties
basses.

§. 2. Le Pays qui forme les rives orientales du Lac de Neufchâtel & le Pays adjacent, quoique composé de dépôts sablonneux & de pierre du genre du grès comme le Jorat & toutes les lisières ou chaînes de hauteurs qui constituent cette Vallée, présente néanmoins deux natures de rochers assez distinctes & qui ne se mêlent jamais. En général les parties basses de ces lisières entre Chevrou, Estavayer, Yvonens, &c. & les bords du Lac, sont composés du même grès plus ou moins argilleux ou marneux & martial, ou de la même mollasse que tout le Jorat, sect. 1. de cette partie, §§. 12. & 14. mais si tendre

qu'elle est peu propre aux usages d'architecture, & si décomposable qu'elle se réduit d'elle-même en sable à l'air à la longue, & que dans les endroits où elle s'enfonce dans l'eau ou la borde immédiatement, celle-ci qui la ronge & la décompose continuellement, y produit des excavations profondes, dont il résulte les accidents les plus singuliers & les plus bizarres, & tels qu'on en peut voir près d'Estavayer.

§. 3. Cette mollasse dont nous venons de parler, ne renferme nulle part que nous sachions ni pétrifications, ni fossiles étrangers à la terre. Sur le chemin d'Estavayer au Mont de la Molière, on trouve dans des *coupures accidentelles* faites dans cette pierre passant à l'état de sable, & entre des fentes horizontales, des veines de deux à trois pouces d'épaisseur & de quelques pieds d'étendue, d'une espèce de mine de fer sablonneuse ou de sable ferrugineux, dans lequel on reconnoît des fragmens de tiges & de racines changées en fer, qui souvent se réduisent encore en charbon au feu en exhalant une odeur de végétal brûlé & donnent enfin des cendres jaunes. Ces sables ferrugineux remplissent très-exactement les fentes ci-dessus mentionnées, & forment comme des *sacs* qui s'aminçissent peu à peu jusqu'à disparaître entièrement aux deux extrémités de celles-ci & représentent la figure suivante.

Mine de
fer sablon-
neuse dans
la mollasse.



On rencontre de pareils sacs dans le rocher au-dessus de Chable, au Mont de la Tour

de la Molière, même aux environs de Lausanne au bord de la Paudaise, &c. mais comme ce n'est que de loin en loin, & qu'ils ne se changent jamais en veines d'une certaine étendue, il ne faut pas regarder ces espèces de Mines comme profitables ni propres à l'exploitation; il paroît que ce ne sont ici que des amas de substances végétales minéralisées, telles que celles dont nous avons parlé sect.

1. §. 27. & de la manière ci-dessus supposée sect. 3. §. 32.

Beau char.
bon miné-
ral dans
cette mol-
lasse.

§. 4. Dans la même mollasse au Sud-Ouest & à une lieue d'Estavayer entre les Monts de la Tour de la Molière & Haut-Mont, on trouve le plus beau charbon minéral que nous ayons vu dans toute cette Vallée que nous décrivons; il se trouve encastré entre deux lisières d'une pierre formée de sable quartzueux agglutiné par l'ochre de fer & mêlé de pyrite sulphureuse; il présente à l'endroit où nous l'avons vu une épaisseur très-peu considérable, & nous ignorons s'il forme une veine continue ou un filon régulier, ou si ce n'est pas un de ces *noyaux de bois* convertis en charbon minéral dont nous avons parlé ailleurs, sect. 2. §. 27. Nous ne lui avons cependant reconnu aucun des caractères propres aux *houilles ligneuses*, & on prétend d'ailleurs qu'on l'a retrouvé entre Montet & les Granges de Vesin, où des Allemands en avoient entrepris l'exploitation que le propriétaire du terrain a défendue. Quoi qu'il en soit, ce bitume nous semble avoir beaucoup de rapports avec le beau charbon dur d'Ecosse,

connu sous le nom de Kannel-Koal. (Voyez la Minéralog. de Valmt. de Bomare, T. II. p. 410.) ; nous en avons fait travailler un échantillon ; il s'égraine à la vérité un peu sous la lime, mais cela n'empêche pas qu'il ne prenne un poli assez luisant & assez beau (a).

§. 5. Nous avons vu dans notre seconde section de cette partie, que dans la partie occidentale du Jorat les couches marneuses colorées sont des indices de bitume ; on retrouve ces mêmes couches aux environs du Lac de Neuchâtel, mais on n'y en a point encore découvert de bitumineuses, peut-être parce que l'on n'a encore fouillé nulle part dans la profondeur. Nous allons rapporter un exemple de rochers de ce genre au fortir de

Terres colorées qui ne sont point des indices de bitume.

(a) M. de Reyff Seigneur de Cugi, Vesin & Aumont, a eu la complaisance de nous donner communication de l'acte de partage fait en faveur de Noble vertueuse & très-honorée Dame Marie Elizabeth de Lauthen Heydt, femme de Noble & Illustre Seigneur Sénateur de Diesbach son parent, qui porte : — Que la Mine existant près de la Glane sur le territoire de Montet, limitrophe de celui d'Aumont, appartiendra aux deux Nobles Dames d'Aumont & de Montet, de présent & à l'avenir, indivisément par moitié. — Par lequel acte de partage il conste donc à ce qu'il paroît : que cette Mine a été connue & exploitée depuis bien des années & sans doute de peu de produit, & ne méritant pas les frais de l'exploitation, puisqu'on l'a abandonné ; peut-être aussi l'extraction du Minéral offroit-il trop de difficultés, le charbon se trouvant sous l'eau & dans le lit de la Glane même.

la ville d'Estavayer hors de la Porte de Rive, au bord même du Lac, où les couches en partie à découvert dans un ravin formé par un ruisseau sont composées :

- 1°. Sous le terreau :
- 2°. De neuf pieds d'épaisseur de mollasse.
- 3°. De 7 $\frac{1}{2}$ pouces d'épaisseur d'une espèce de marne à foulons pierreuse, colorée, qui au sortir de terre se laisse couper, prend par le frottement contre l'ongle un poli luisant & durcit à l'air.
- 4°. De 6 pouces d'épaisseur d'un grès marneux, ou pierre sablonneuse marneuse grossière.
- 5°. De deux pieds d'épaisseur de la marne pierreuse colorée grasse comme celle n°. 3.
- 6°. Le reste recouvert par les éboulens des couches supérieures semble un banc de mollasse.

Espèce de
marne à
foulons &
ses usages.

La marne n°. 5. est plus pure & plus grasse que la marne n°. 3. elle se laisse amolir & dissoudre dans l'eau qu'elle blanchit & fait légèrement mousser. On en a construit avec succès des moules pour des fontes; on l'a employé encore comme terre propre à fouler les draps dans la fabrique de draps établie par MM. Perrier à Estavayer, mais on lui a substitué la terre à foulons des environs d'Yverdon, parce que cette dernière plus grasse, a encore l'avantage d'être parfaitement blanche & que l'expérience a appris aux Fou-

leurs que ces fortes de terres tachent les draps lorsqu'elles sont colorées. Enfin nous avons vu faire de cette même marne durcie d'assez bonnes pierres à aiguïser. — Nous avons retrouvé ces mêmes couches alternatives de grès & de marnes grasses & colorées, entre Estavayer & le Village de Forel, entre Avanches & Fribourg, près de Berchier au-dessus de la Mantua, &c.

§. 6. Nous avons dit au commencement de cette section §. 2. qu'outre la mollasse commune cette partie du Pays de Vaud & du canton de Fribourg situés à la rive orientale du Lac, offre encore une autre espèce de rocher de nature bien différente de la première; celui-ci est en effet très-remarquable par ses propriétés, les corps étrangers qu'il renferme abondamment, & l'usage auquel on l'emploie, car on ne s'en sert guères comme de pierres à bâtir, mais on en fait des pierres meulières très-estimées, que l'on transporte non-seulement dans le pays mais même beaucoup dans l'étranger, à Strasbourg, & jusqu'en Hollande. C'est un grès grossier, composé de sable quartzeux & siliceux, & mêlé de petits cailloux roulés & arrondis par les eaux, réunis par un gluten entièrement calcaire, rempli intérieurement de petits grains ou de petites écailles spathiques, & en même tems très-effervescent dans les acides & scintillant contre le briquet d'acier, que l'on ne voit jamais servir de base à la mollasse, mais qui semble s'appuyer sur elle & constituer les plus grandes hauteurs de ces lisières grè-

Pierre
meulière
ou grès
calcaire &
scintillant
formant
les hau-
teurs de ce
pays.

scufes entre Vuiffens, Correvon, Ogens, Combremont, les environs d'Estavayer, Chavannes, Yvonens, &c.

Mont de
la Molière
& son élé-
vation.

§. 7. Une des plus hautes fommités des hauteurs dont on vient de faire mention est le Mont de la Molière dont nous avons déjà touché un mot, située au Sud-Est & à une lieue d'Estavayer; au point le plus élevé de celle-ci garnie & ombragée de bois, est une vieille Tour ruinée femblable à celle de Gourze aux environs de Lausanne, & dont nous avons trouvé par une obfervation barométrique faite le 4 Juin 1785 au pied de cette Tour à 9 heures & demi du matin la hauteur au-deffus du Lac de Genève, de 159 toifes 1 pied, à laquelle étant ajoutée celle connue du Lac au-deffus de la Mer, on aura celle de cette Tour au-deffus de la Méditerranée de 347 toifes.

§. 8. Non-seulement la pierre qui constitue les rochers de ces hauteurs est un grès à ciment calcaire comme on l'a dit §. 5. mais il forme lui-même une excellente pierre à chaux, dont on a fait usage en cette qualité il y a plusieurs années aux environs d'Estavayer. Cette chaux qu'on regardoit comme une chaux maigre, prenoit corps très-promptement pour peu qu'elle sentit l'humidité, & on n'en a abandonné l'usage que parce que sa cuisson exigeoit une trop forte chaleur & une trop grande consommation de bois. Nous avons voulu nous affurer de sa nature par notre propre expérience, & après avoir fait subir à un morceau de ce grès un feu violent pen-

dant trois heures, nous obtinmes au bout de ce tems une chaux parfaitement blanche, parfemée de beaucoup de parties vitrifiées solides ou spumeuses, grises, qui en ayant été séparé aussi exactement que possible, celle-ci s'est beaucoup échauffée & a promptement pris corps avec une quantité d'eau très-minime en comparaison de la quantité de la chaux (a), qui examinée attentivement dans cet état, offroit une grande quantité de parties sablonneuses qui ne s'étoient point fondues & que l'on ne peut en séparer entièrement, & qui sans doute lui donnent la propriété qu'elle a de se durcir & de se dessécher si promptement, en sorte qu'on peut considérer cette chaux singulière comme un *mortier* ou un *ciment naturel*. En observant avec une loupe tant ce grès non calciné que sa chaux, nous avons reconnu dans la plupart des grains de sables qu'il renferme, autant de petits cailloux roulés transparents, la plupart colorés en jaune de topaze, en rouge d'hyacinthe & de rubis pâle, & en verd d'émeraude & de chrysoprase, comme ces pierres pierreuses charriées par les eaux & ramassées dans les sables de celles-ci qu'on nous apporte du Brésil & de Ceylon.

(a) Cette Chaux produit un phénomène curieux & remarquable avec l'eau, & de blanche qu'elle étoit d'abord, devient bleuâtre par son mélange avec celle-ci; elle conserve cette couleur tant qu'elle est humide, & redevient ensuite de nouveau & parfaitement blanche en se séchant.

Carrières
de pierre
meulière.

§. 9. Il y a plusieurs carrières de la *pierre Meulière* qu'on vient de décrire dans les endroits nommés ci-dessus §. 6. Il y en a même plusieurs aux environs d'Estavayer qui ont été abandonnées, apparemment parce que la pierre en étoit de mauvaise qualité, car elle varie d'un endroit à l'autre & même dans divers endroits d'une même côte. On préfère celle qui quoique composée de lits minces, ne se délite cependant point en feuillets. Nous ne ferons mention que de deux de ces carrières qui sont actuellement en exploitation; l'une se trouve au sommet même du Mont de la Tour de la Molière §. 7. taillée dans le roc à environ 30 pieds de profondeur & précisément dans le sens de la longueur de la côte, de sorte que l'on peut observer facilement la disposition respective & la situation de ses couches, dont l'inclinaison à l'horison du Sud-Ouest au Nord-Est est très-peu considérable; elles forment des lits minces intimement joints ensemble; la pierre la plus estimée est bleuâtre, & se trouve dans la profondeur; on en enlève des blocs de différentes dimensions, les plus gros sont de 14 pieds de long sur $4\frac{1}{2}$ de large, & deux à trois d'épaisseur.

Fait remarquable
que présente la
carrière de
Bollion.

§. 10. Vis-à-vis la carrière du Mont de la Molière, à une lieue & au Nord de ce Mont, se trouve celle nommée *pierrière de Bollion*, du village du même nom situé près de là. Cette carrière dont la pierre est semblable à celle décrite sous le paragraphe précédent & fournit des blocs de mêmes dimensions, présente les particularités suivantes: — Elle se

trouve creusée jusqu'à présent d'environ 25 pieds de profondeur, la pierre est de même qualité presque également par-tout & tant à la surface que dans la profondeur, mais les couches varient singulièrement entr'elles quant à leurs inclinaisons ou *pendages* selon l'expression des Ouvriers du Pays; la masse supérieure du rocher, sur environ 10 pieds de plus grande hauteur, est inclinée du Nord-Ouest au Sud-Est, tandis que les lits inférieurs dont l'inclinaison est aussi plus forte, regardent au contraire le Nord-Ouest & *pendent* contre le Sud-Est, d'où il résulte que comme la pente du terrain de la colline le long de laquelle se trouve la carrière regarde aussi le Nord, les Carriers ont toutes les peines du monde de retirer la pierre de la masse inférieure, tandis qu'ils le font avec la plus grande facilité de la masse supérieure; de cette disposition des choses il résulte encore, que le sol de cette carrière étant incliné en sens contraire de la pente de la colline, elle retient nécessairement les eaux qui s'y accumulent de toutes parts sans pouvoir s'écouler d'aucun côté, de manière qu'on sera peut-être forcé de l'abandonner incessamment. — La masse supérieure des couches de cette carrière, ne présente qu'une étendue peu considérable, dont l'inclinaison vers les parties occidentales & orientales de celle-ci va se rencontrer & se perdre dans celle des couches inférieures, & plus contre l'orient encore non loin de la maison du maître de cette carrière, on voit les couches plus épaisses qu'auparavant deve-

nir presque insensiblement parallèles à l'horizon ; il paroît naturel de croire que telle étoit primitivement la situation générale de toutes ces couches , qui semblent avoir été dérangées & soulevées par quelque cause étrangère à leur formation & peu après celle-ci ; il n'est pas aisé sans doute de rendre raison de pareils dérangements , & comme ces phénomènes que l'on observe aussi dans plusieurs endroits du Jorat , ne sont que purement locaux , il semble qu'on ne doit chercher à les expliquer aussi que par des causes purement locales. Peut-être encore des amas de matières minérales inflammables & martiales susceptibles d'effervescence & de chaleur accumulées dans ces endroits , échauffés presque jusqu'à l'embrasement & raréfiées & dilatées au plus haut degré , ont aussi dilaté tout ce qui les environnoit , & soulevé ces lits encore mols & à l'état de vase limonneuse & sablonneuse ; & ce qui confirme cette idée , c'est que par-tout où l'on observe ce déplacement des couches du rocher , on remarque au rapport des Carriers dans le vuide que laisse leur écartement des couches plus molles , communément martiales , & telles qu'il en a dû se former par la décomposition de substances plus ou moins pyriteuses ou ferrugineuses.

Corps fossiles ou pétrifiés testacés & de la nature des os que renferme la pierre

§. 11. L'espèce de grès grossier ou la pierre meulière à ciment calcaire des environs du Lac de Neuchâtel , n'est pas seulement digne d'attention par sa nature & ses propriétés , mais encore par la variété & l'abondance des corps étrangers & pétrifiés qu'elle

renferme, qui cependant ne se rencontrent pas par-tout avec la même profusion. On y trouve entr'autres beaucoup de restes de coquilles ou des coquilles entières pétrifiées & converties en spath calcaire blanc, solide, & plus rarement simplement fossiles & conservant encore des restes de têt; celles que nous y avons vu, sont pour la plupart des Tellinites & des Musculites, & ces dernières plus petites que les Moules de Mer, ont tant de ressemblance avec la Moule Lacustre commune de ce Lac, qu'il semble qu'il faille la regarder en effet comme la pétrification de celle-ci. Nous y avons vu aussi une seule fois des Cochlites remplis intérieurement de cristallisations spathiques, le buccin à bouche étroite & cannelé ou à stries faillantes de la Méditerranée, représenté Table XLIX. fig. H. de l'Ind. Conchyl. de Gualtiéri, *Murex Erinaceus*, Lin. Syst. Nat. édit. 13. T. I. p. 1216. n°. 526.; & le petit sabot aussi de la Méditerranée, représenté Table LXI. fig. N. de Gualtieri, *Trochus Striatus Linnei*, Syst. Nat. T. I. p. 1230. n°. 597.

§. 12. Outre les dépouilles d'animaux testacés dont nous venons de parler, la même pierre renferme encore différentes espèces de dents & d'os d'animaux marins ou terrestres; parmi les premières, on trouve assez fréquemment les espèces de fossiles connus des Naturalistes sous le nom générique & impropre de Gloiopètes, & que l'on fait aujourd'hui être des dents de poissons de Mer, attribuées toutes gratuitement au *Charcarias*; nous n'en con-

noissons que deux variétés : la plus commune est le Glossopètre allongé, quelquefois un peu recourbé vers la pointe, ou même en forme d'S, connue du peuple sous le nom de bec d'oiseau, *Ornithoglosses Auctor.* (Voyez *Scilla, de Corporib. Marin. Tab. XIII. fig. 2. & Tab. VII. & Bourguet, Traité des Pétrificat. Pl. LVI. fig. 385.*), qui paroît avoir appartenu au petit Chien de Mer habitant également dans l'Océan & dans la Méditerranée, auquel *M. Broussonet* a donné spécialement le nom de Rouffette. — La seconde variété beaucoup plus rare, est le Glossopètre triangulaire, accompagné de deux petits denticules à la base ou au-dessous des racines & qui paroît avoir appartenu au Chien de Mer habitant la Mer du Sud, que *M. Broussonet* a désigné sous le nom d'Isabelle. Voyez le *Mémoire* de cet auteur *sur les différentes espèces de Chiens de Mer, Journ. de Phys. Tom. XXVI. Janvier 1785.*

§. 13. Les fossiles les plus curieux que renferme cette pierre du Mont de la Tour de la Molière & des lisières dépendantes, dont on ne rencontre le plus souvent que des fragmens & que nous avons fait représenter fig. 1. 2. 3. & 4. sont ou des corps presque plats, ornés de sillons profonds, parallèles, obliques, remplis de la substance de la pierre même qui leur sert de matrice, & d'un long sillon latéral, dans lequel on apperçoit des vestiges de petites cavités ou petits trous servant sans doute à l'insertion de quelque nerf, ou des corps de forme de quarrés longs, ou de

de parallélipèdes à quatre faces, terminés quelquefois aux extrémités de leur longueur par deux plans rhomboïdaux formant par leur rencontre un angle faillant, dont trois des faces sont transversalement creusées de sillons profonds, parallèles, tandis que la quatrième est unie; on y observe aussi un sillon longitudinal avec des vestiges de trous ronds. Ces corps, qui par leur structure ressemblent beaucoup aux dents de certains poissons de Mer tels que quelques raies, avec lesquelles ils ont néanmoins aussi des dissemblances essentielles, semblent n'être en effet que des pétrifications de dents de quelque poisson inconnu, qui sans doute s'engrainoient par leurs côtés & au moyen des sillons transversaux dont nous avons parlé ci-dessus les unes dans les autres & dans la mâchoire, dans des espèces d'alvéoles faites sans doute aussi en forme de sillons, dont les vides recevoient les parties faillantes des dents; celles-ci ont beaucoup de rapports avec celles dont on voit les figures dans le *Traité des Pétrificat. Pl. 59.* désignée par une †; dans les *Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. de Paris, an. 1721. Pl. 4. fig. 7. 8. 9. 10. 11.*; dans l'*Oryctograph. de Bruxelles, Pl. 1. fig. Y. Z.* & pourroient bien avoir appartenu à un animal d'une espèce analogue à celle de ce poisson des Indes dont on conserve les mâchoires dans la Salle des Squelettes du Jardin du Roi à Paris, & dont *M. de Jussieu* a donné des figures. Voyez les *Mémoires cités de l'Académie, Pl. 17.*

§. 14. Outre les os décrits sous les para-
K
Tome II.

graphes précédents, on en trouve un grand nombre d'autres trop peu complets pour pouvoir leur assigner leur véritable place & pouvoir prononcer avec quelque certitude sur l'animal auquel ils ont appartenu. Nous en avons fait représenter qui étoient les mieux caractérisés : — Voy. Fig. V. VI. & VII. qui représentent des os qui par leur forme ont du rapport avec les omoplattes ou le sternum de quelques poissons, ils sont un peu convexes d'un côté & concaves de l'autre ; peut-être aussi sont-ce les os du crâne de quelques poissons, & quelques sillons latéraux irréguliers & profonds fig. 6. tenoient-ils lieu des apophyses des sutures des os de la tête des animaux terrestres. — Fig. 7. représente un fragment de vertèbre, qui ne diffère de celles représentées par *Scilla de Corporib. Marin. Lapidescens. Tab. XVIII.* que parce qu'elle est plus petite. — Fig. 8. représente une portion d'un os arqué, qui semble être un fragment de cote ; son côté intérieur est arrondi tandis que son côté extérieur bombé se termine en arrête aigue. — Fig. 9. représente une portion d'os de Quadrupède ; il paroît que c'est une tête de phémur douée de ses deux condyles a. & b. & de sa cavité glénoïde c. avec une portion d. du corps de l'os. — Fig. 10. représente un os tronqué d'un côté, du reste assez bien conservé & assez entier, & qui pourroit bien être un fragment de rotule. — La Fig. 11. représente un fragment d'os mince comme ceux des oiseaux, & paroît avoir appartenu en effet à quelque espèce du

genre des Gallinacés; nous l'avons comparé avec des tibias de poulets, & l'avons trouvé de même grosseur. — Outre les fossiles & les pétrifications que nous venons de décrire, nous avons trouvé la dernière fois que nous fûmes aux carrières de la Molière des accidents singuliers, tels que celui que nous faisons représenter *figure 12.* & où l'on voit une portion du grès de cette carrière *a.* renfermant un noyau calcaire *b.* qui paroît avoir été arrondi comme une géode, dont la substance blanchâtre est dure comme le marbre & parfaitement semblable à celle de la masse intérieure du Jura, & qui renferme elle-même des noyaux arrondis, allongés ou irréguliers, ou en forme de gouttes, de la grosseur d'une pulpe de noisette; *c.* qui offrent à l'extérieur une mince croute spathique, enveloppant une pierre sablonneuse dure, de la même nature que le grès de la Molière qui sert de matrice au noyau calcaire, & lorsque ces corps manquent, on trouve leurs empreintes, qui semblent prouver que la pierre calcaire étoit molle quand elle a enveloppé ces petites géodes partie spathiques partie sablonneuses, d'où l'on seroit tenté de conclure: que la substance du grès qui forme cette partie sablonneuse, préexistoit avant la pierre calcaire qui l'a enveloppée; si d'un autre côté en voyant cette dernière enveloppée à son tour par le grès avec lequel elle n'a contracté aucune union, de manière que quand des morceaux du noyau qu'il forme viennent à se détacher on y voit également leur em-

Jeux de la Nature ou accidents remarquables qui offrent matière à méditation.

preinte, on n'étoit également obligé d'en conclure sa préexistence sur le grès. Comment se fait-il donc ici que le corps contenant est aussi contenu, & vice versa, & peut-on raisonnablement pour expliquer cette singularité, supposer que la pierre calcaire plus dure que le grès qui lui sert de matrice, ait été ramolli dans le sein même de celle-ci, au point d'avoir moins de consistance & d'être plus molle qu'elle sans avoir éprouvé d'altération sensible dans sa substance (a).

(a) Ce n'est point ici le lieu de nous livrer à la discussion des questions que présente ce singulier phénomène; mais nous ne pouvons du moins nous empêcher de remarquer, que nous ne concevons qu'une manière plausible de rendre raison de ce phénomène, en admettant que les élémens calcaires répandus dans le grès, ont pu se rapprocher, se réunir, & former dans le sein même de celui-ci des corps semblables par leur forme aux cailloux roulés & arrondis par les eaux, & par leur nature à la même substance pierreuse qui forme des rochers & des montagnes entières dans le Jura; & de cette remarque naît naturellement une conséquence importante: c'est que si de la réunion des parties calcaires, il a pu se former dans le sein même du grès, des pierres semblables à celles qui constituent les plus hautes montagnes calcaires, il semble naturel de croire que les élémens siliceux & autres tels que le mica & l'argille martiale, qui par leur réunion & leurs combinaisons composent les pierres siliceuses simples & les roches composées, & se rencontrent également dans le grès, ont pu former comme les premiers des pierres semblables à des cailloux roulés, & de la même nature que les roches qui constituent les montagnes

§. 15. Tous les divers corps étrangers dont nous venons de parler, se trouvent épars confusément, & souvent mêlés & confondus les uns avec les autres dans la pierre où on les trouve; & cependant il est digne d'attention qu'ils diffèrent tous presque aussi essentiellement les uns des autres par la nature de la matière ou de la dissolution pierreuse qui les a pénétrée, que par leur organisation & le rang que la nature a assignée à chacun d'eux dans le règne animal. Nous avons vu que la plupart des restes de coquilles & d'animaux testacés ont été convertis en spath calcaire, souvent cristallisé irrégulièrement à leur surface; tous les Glossopètres ne paroissent avoir éprouvé nulle altération dans leur substance primitive, & sont par conséquent étrangers dans le sens le plus stricte à la matrice pierreuse qui les renferme, tandis que tous les os ou parties osseuses d'animaux dont nous avons parlé, paroissent constamment avoir été pénétrés d'une dissolution siliceuse martiale & bitumineuse, comme le démontrent

Diversité
de nature
remarquable de ces
divers
corps fossiles & pétrifiés.

les plus élevées comme les plus anciennes du globe & d'origine bien plus moderne que celle de ces dernières; de sorte que souvent les cailloux que renferment les grès, devroient être considérés plutôt comme des espèces de cristallisations manquées ou imparfaites, ou des coagulations produites dans un fluide hétérogène, épais & boueux, que comme des fragmens détachés des rochers des Alpes auxquels on les attribue, & dont le transport aux lieux où on les trouve seroit presque inexplicable.

leurs propriétés & l'expérience. Toutes ces Ostéolithes sont brunes, dures comme le filix, & lorsqu'elles sont douées intérieurement d'une partie spongieuse, les pores de celle-ci sont encore remplis d'ochre de fer ; calcinés au rouge dans un creuset, les lames qui forment leur partie solide brune, se séparent & deviennent fragiles & noires, traversées de veines rouges, & parsemées çà & là de parties chatoyantes bleues de couleur d'or, ou bronzées comme l'armature de certaines coquilles fossiles ou les efflorescences de certaines pyrites ; leur tissu spongieux devient d'un rouge de cholcotar, & dans cet état elles agissent sensiblement sur le barreau aimanté, & si on les pulvérise même grossièrement, une bonne partie de cette poudre est attirée par l'aimant.

Eaux Tof-
feuses &
Tufts qui
se forment
contre la
pierre
meulière.

§. 16. D'après la description que nous venons de donner de la pierre meulière des environs du Lac de Neufchâtel, on ne sera pas étonné de trouver par-tout à la surface des hauteurs qu'elle forme des eaux très-tosseuses, sur-tout entre Estavayer & Yvonens, & des dépôts de tufts d'une étendue considérable & depuis deux jusqu'à 5 ou 6 pieds de profondeur, quelquefois tendre, blanc, comme composé de petites masses incohérentes ; d'autre fois & sur-tout vers la profondeur dur, jaunâtre, & très-propre aux usages d'architecture auxquels on l'emploie (a), & renfermant souvent des incrustations

(a) Ce tuf est jaunâtre, dur ; il est très-estimé

très-bien prononcées de feuilles de bouleau & de noisetier qui croissent en quantité parmi les broussailles du milieu desquelles on le tire. Mais ces eaux tofeuses & les dépôts qu'elles forment, diminuent de plus en plus à mesure que l'on s'approche des parties méridionales du Lac, les côtes s'abaissent, & la pierre de celles-ci dégénère en mollasse pure, qui vers les lizières occidentales du Jorat s'appuient sur la pierre calcaire du Jura.

§. 17. On reconnoît parfaitement cette superposition des couches gréseuses à celles du Jura en suivant le cours de l'Orbe, comme on reconnoît à l'extrémité orientale du Jorat celle des mêmes couches aux couches calcaires du Canton de Fribourg, en suivant le cours de la Broye, *sect.* 1. §. 36. & l'on voit en venant de Val-Orbe, entre Lignerolles & Orbe, la pierre calcaire en bancs inclinés d'environ 15 degrés, s'enfoncer sous la terre & passer sous les hauteurs gréseuses qui remplissent en partie l'extrémité de la Vallée de l'Orbe près de la Ville du même nom, & que l'on verroit si ses couches n'étoient coupées & interrompues par la rivière, se prolongeant en une lizière continue & parallèlement à la rive orientale du Lac, venir mourir & se perdre insensiblement dans cette plaine, où ces hauteurs sont si basses & ses

Le grès & la mollasse le long des lizières occidentales du Jorat s'appuie sur les couches calcaires du Jura.

pour la construction des murs de bâtimens dans les villages, parce que vu sa porosité il prend très-bien le ciment, & est d'un usage plus économique que la pierre de taille.

couches si peu profondes , qu'on distingue évidemment en plusieurs endroits dans le lit de l'Orbe (& particulièrement près de la Mine de grès bitumineux dont nous avons parlé sect. 2. §. 36.), la pierre calcaire qui leur sert de base ; la mollasse reparoit encore appuyée contre la face Sud-Ouest de la coline calcaire de Chamblon , composée de la pierre jaune tendre qui forme l'écorce du Jura. (*Voyages dans les Alpes*, T. I. p. 282.) & qui est ici remplie de fragments de coquilles & de coralloïdes ; ce grès reparoit encore sur la pierre calcaire aux environs de la Sara , où la ligne de séparation entre les deux natures de rochers se trouve de l'autre côté de la Venoge qui coule près de cette Ville ; depuis la Sara jusqu'à Orbe , la rive gauche de la rivière est presque constamment calcaire , & sa rive droite gréseuse ; & vu la proximité de ces deux rives en plusieurs endroits , il n'y a aucun doute que le grès ne passe sous les marais de l'Orbe comme on l'a reconnu aux environs d'Yverdun , & n'en forme en partie le fonds , toujours en recouvrant la pierre calcaire.

Gyps que
renfer-
ment ces
lizières.

§. 18. Cette extrémité occidentale du Jorat est remarquable par le gyps qu'elle contient , substance qui dans la Suisse en général & les Pays circonvoisins , n'habite guères qu'au sein des couches calcaires & des Montagnes de même nature (a) , & dont on ne peut mal-

(a) C'est ainsi qu'on le trouve dans le Gouvernement d'Aigle Canton de Berne , *Voy. Min. dans*

heureusement tirer aucun parti à cause du peu d'épaisseur de ses veines, qui n'est guères que de 8 à 9 lignes; on en trouve près de Cossonex, la Sara, Morges, & même presque par-tout entre Yverdun & Genève, où il en existe jusques dans le fonds du Lac. Ces veines sont renfermées comme près de Cossonex entre des couches d'une excellente marne toute marcelée qui *fuse d'elle-même* à l'air & sans y avoir été entassée, ou comme dans les côtes de Sermuz & de Gressis près d'Yverdun, au dessus du Buron, entre des couches de l'épaisseur d'environ un pied d'une pierre marneuse quelquefois sablonneuse, qui s'appuie sur un banc épais de mollasse friable, après lequel en vient un autre semblable, contenant tous deux rarement des noyaux de Turbinites; le banc marneux mitoyen dont nous venons de faire mention, est formé d'une pierre grise ou rougeâtre, tendre, fragile, hépathique & bitumineuse comme la pierre des environs de Goumoëns, sect. 1. §§. 40. & 41. & des mines de houilles du Jorat, sect. 2. poreuse, & toute criblée de cavernosités irrégulières & de différentes grandeurs, vuides, ou remplies d'une marne rouge ou bleuâtre.

§. 19. Quant au Gyps qu'on trouve dans

le Gouvernement d'Aigle & une partie du Vallais, p. 21. dans le bas Vallais p. 73. de l'ouvrage cité; dans le Canton de Fribourg près de Gruyères; dans le Faucigni près de Chamouni; en Savoye près d'Aiguebelle; en Maurienne, &c.

Son ori-
gine.

Pierre
marneuse
hépatique
& ces effets
sur les
eaux.

cette partie du Jorat, c'est le Gyps strié, *Gypsum striatum* Wall. *Syst. Min.* 1. p. 167. *spec.* 73. très-beau, demi transparent, ou même transparent; ses fibres fort ferrées, sont verticales ou horizontales, ou verticales & horizontales dans le même échantillon, ou d'abord horizontales & devenant peu à peu verticales en se recourbant & s'inclinant sur elles-mêmes. Ces veines de Gyps, semblent devoir leur origine à des infiltrations d'une dissolution de chaux par l'acide vitriolique entre des fentes minces, mais d'une étendue considérable, & à une cristallisation sub-séquente de celle-ci, plutôt qu'aux mêmes dépôts successifs des eaux qui ont formées les couches qui les renferment & les accompagnent.

§. 20. La pierre hépatique & bitumineuse tendre, accompagnant le Gyps dont nous venons de parler plus haut, se prolonge le long de l'Orbe; on la retrouve à l'endroit nommé Entre-Roches près de la Sara, & elle s'enfonce & passe sous les marais où elle communique sans doute aux eaux qui la traversent & coulent ensuite dans cette Vallée, des propriétés qui les constituent plus ou moins eaux minérales, plus ou moins gazeuses hépatiques & savonneuses; & en effet une personne digne de toute confiance, nous a assuré qu'il suffisoit d'ouvrir un puits peu profond dans certaines terres fortes des environs d'Yverdon, pour trouver des eaux sentant les œufs couvés; les eaux des bains aux environs de la même ville bien connues dans le pays, sont encore de la même nature; nous allons faire

connoître ces dernières plus particulièrement, & indiquer une manière facile de les imiter, qui servira en même tems de confirmation à ce que nous venons d'avancer sur le genre de leur minéralisation (a).

§. 21. Les eaux minérales dont il s'agit ici, sont situées à la distance d'un petit quart d'heure d'Yverdun dans la cour de la maison des Bains, où les baigneurs trouvent toutes les commodités qu'ils peuvent desirer; elles sont employées avec succès sur-tout pour les maladies de la peau, & la qualité savonneuse jointe à l'odeur & le goût des œufs couvés qu'elles manifestent, les ont toujours fait regarder comme des eaux fulphureuses-hépatiques, c'est même l'opinion de l'auteur de la seule bonne analyse de ces eaux que nous connoissons (b), *M. le Professeur Struve* (le

Eaux minérales des bains à Yverdun.

(a) *M. Bertrand* assure que l'on trouve aussi dans les prés aux environs d'Yverdun des eaux minérales acidules, *Recc. de div. Traités sur l'Hist. Nat. de la terre &c des fossiles* p. 486. — Nous respectons infiniment les opinions de ce savant estimable qui a si bien mérité de sa patrie, mais nous ne pouvons nous empêcher de croire que dans cette occasion il s'est trompé, & même dans le grand nombre d'eaux minérales que l'on voit en Suisse, nous doutons qu'il en existe aucune qui puisse mériter vraiment le nom d'*acidules*.

(b) On lit dans le second Volume du *Dict. Géograph. Hist. &c Polit. de la Suisse*, Article *Yverdun* p. 253, que l'analyse de l'eau dont il s'agit ici donne un foye de soufre, un sel alkalin, une terre absorbante très-fine, un sel neutre de la nature du tartre vitriolé, un peu de sel com-

même à qui l'on doit aussi l'analyse des eaux minérales de Laufanne, sect. 1. §. 17.), quoiqu'elle ne lui aye point produit de foie de soufre (a) ; il se fonde dans son opinion sur une expérience très-ingénieuse & dont il étoit bien naturel de tirer les conclusions qu'il en a déduit, puisque l'auteur à l'époque où il faisoit cette analyse, ne connoissoit point encore les travaux du célèbre *Bergmann* sur l'examen chymique des eaux : — Je pris, dit-il, 93 onces d'eau, j'y mêlai de la dissolution de mercure, & j'obtins un précipité copieux qui jetté sur les charbons ardents, brûloit avec une flamme bleue, & qui sublimé me donna environ 6 grains de cinabre. — Or comme le cinabre contient un sixième de soufre, on peut évaluer à un grain le soufre contenu dans 93 onces d'eau. — Ainsi selon cette analyse, 93 onces d'eaux des bains près d'Yverdun devoient contenir :

De Soufre	1 grains.
D'Alkali fixe minéral.	2 $\frac{1}{2}$
De Sel commun	6
De Sélénite	3
De Terre calcaire.	8
	<hr/>
	20 $\frac{1}{2}$

mun, & un principe sulphureux volatil ; mais on ne nomme point l'auteur de cette analyse, ni les autorités sur lesquelles on fonde ces assertions.

(b) L'analyse Chymique des eaux minérales d'Yverdun dont nous donnons ici l'extrait, se trouve dans les archives de la secrétairerie de cette ville.

Mais la même analyse faite par la voie ordinaire de l'évaporation, même sur des quantités beaucoup plus grandes (117 lb 13 $\frac{3}{4}$ poids de 16 onces ou 24 lots de Laufanne), n'a pas fourni le plus petit atome de soufre à *M. Struve*, & il n'a obtenu que les principes fixes salins & terreux ci-dessus, dans les proportions suivantes :

D'Alkali fixe minéral. . .	29 $\frac{1}{2}$ grains.
De Sel commun. . .	80
De Sélénite.	33 $\frac{3}{4}$
De Terre calcaire. . .	95 $\frac{1}{4}$

§. 22. Les réactifs ne donnent non plus aucun indice d'un véritable foye de soufre contenu dans ces eaux, mais y dénotent bien plutôt la présence d'un gaz-hépatique; les acides n'y forment aucun précipité; — la dissolution de mercure (faite sans doute à chaud) est précipitée en blanc. — Quant à l'action de la dissolution de mercure dans l'expérience rapportée sous le paragraphe précédent, elle nous paroît fondée sur la même loi que celle de l'acide nitreux concentrée sur le gaz hépatique, puisque cet acide est toujours concentré dans les dissolutions métalliques, & que toutes les fois qu'il est dans cet état, il attire puissamment le phlogistique même dans l'eau, & dégage le soufre de ses liens dans celles qui sont gazeuses-hépatiques comme l'a reconnu le premier illustre Chymiste Suédois que nous avons cité; il avoit aussi déjà fait la même obser-

vation pour la dissolution d'argent, car il dit expressément : Que la dissolution nitreuse d'argent produit dans les eaux gazeuses hépatiques un précipité qui brunit très-promptement, qu'il paroît que l'acide & la base métallique se chargent conjointement de phlogistique. & qu'il est certain que le soufre s'unit aussi à l'argent, &c. *Opusc. Phys. & Chym. de Bergmann. Traduct. de M. de Morveau. Tom. I. p. 256.*

Procédé
pour les
imiter &
conséquences
qui en
découlent.

§. 23. 1°. Ayant fait bouillir sur notre pierre marneuse hépatique des environs d'Yverdun, §. 18. pulvérisée, de l'eau distillée ou même de l'eau commune bien pure, au bout de quelques instants d'ébullition il s'en exhaloit déjà une foible odeur d'œufs gâtés ou de gaz hépatique, qui au bout de deux ou trois heures d'ébullition étoit très-marquée. — 2°. Cette odeur étoit fugace comme celle du gaz nommé; — 3°. l'eau qu'on avoit fait bouillir sur cette pierre avoit quelque chose de gras & d'onctueux au toucher, & on pouvoit la faire mousser comme une dissolution de savon ou mieux encore comme une dissolution de terre à foulons; ainsi les eaux minérales des bains aux environs d'Yverdun, qui ne contiennent point comme nous croyons l'avoir prouvé de véritable foye de soufre, semblent devoir à la pierre dont nous parlons non-seulement le principe aériforme qui les constituent eaux gazeuses hépatiques, mais encore les particules grasses & onctueuses dont elles sont chargées, & qui

les constituent eaux favonneuses (a). — Mais il est tems de nous éloigner (quoiqu'à regret) des bords charmants du Lac de Neuchâtel , pour nous approcher des rives non moins riantes des Lacs de Morat & de Bienné.

(a) Nous ne prétendons point dire par là que les eaux des environs d'Yverdun ne puissent devoir aussi quelquefois leur principe favonneux à la terre à foulons que l'on y rencontre , & dont on a exploité une veine assez riche sur le chemin d'Yverdun à Moudon. — Comme les fouilles faites pour son extraction sont comblées aujourd'hui , ce n'est pas par nous même mais par le rapport du maître fouleur d'Yverdun , que nous savons qu'elle forme en terre des veines de l'épaisseur d'un à deux pieds ; — 2°. Qu'on la trouve à environ douze pieds de profondeur ; & 3°. Qu'elle est recouverte de couches marneuses fragiles , colorées , grises , verdâtres , jaunâtres , & de marne grasse & favonneuse rouge.



SECTION V.

*Histoire Naturelle des Lacs de Morat & de
Bieme & pays Circonvoisins.*

Le Lac de
Morat &
ses dimen-
sions.

§. 1. **L**E Lac de Morat est situé parallèlement à celui de Neufchatel, dans le fonds d'une agréable vallée, enceinte en partie de hauteurs composées de grès; sa rive orientale est formée par les chaînes gréseuses des Bailliages de Morat & d'Avanches, & sa rive occidentale par celles qui forment le petit pays élevé connu sous le nom de Pays de Vuilli qui le sépare du Lac de Neufchatel, & enfin ses rives septentrionales & méridionales sont terminées par des marais.

§. 2. Ce Lac a environ deux lieues de longueur sur une lieue de plus grande largeur, qui se trouve entre Motiers & Morat; sa hauteur au-dessus de la Méditerranée a été déterminée par *M. de Luc* de 217 toises, & de 29 au-dessus du Lac de Genève. *Recherches sur les Var. de l'Atmosph. T. II. p. 224 & 25.* Or comme il est connu que le Lac de Neufchatel n'est élevé au-dessus de ce dernier que de 26 toises & demie, sect. 3. §. 3. il s'ensuit que le niveau du Lac de Morat est élevé de deux toises & demie au-dessus de celui du Lac de Neufchatel. Généralement parlant, le fonds comme les bords de ce Lac sont composés

posés de mollasse ou de grès & recouverts de sable & de gravier. Ses profondeurs sont variables; il y en a cependant deux plus considérables que les autres, toutes deux d'environ une soixantaine de toises (a); l'une se trouve entre Guévau & Motiers non loin d'un banc de sable dont nous parlerons bientôt, & l'autre, pas tout à fait au milieu du Lac entre Motiers & Morat; il y a ensuite dans plusieurs endroits des profondeurs de 40, de 30 & de 20 toises, & même moins.

§. 3. Au-dessus des profondeurs & des enfoncements du lit du Lac dont nous venons de parler, l'eau communément d'un bleu très-foncé, présente de loin comme des raies ou de grandes places en forme de taches irrégulières, plus obscures que le reste de sa surface; nous avons fort bien observé celle qui se voit au-dessus de la profondeur entre Guévau & Motiers §. précédent du haut du crêt qui s'élève sur ce dernier endroit, & les Bâteliers assurent que ces raies & ces places obscures ne sont jamais plus apparentes que lorsqu'il doit y avoir un changement de tems, & sur-tout aux approches de l'orage. Il semble d'après les faits que l'on vient d'énoncer, que ce phénomène qui sert ici de pronostic pour les variations de l'atmosphère, n'est pas difficile à concevoir ni à expliquer, &

Phénomène
ne qu'il
présente.

(a) Les auteurs du *Dictionnaire Géographique, Historique & Politique*, ne donnent à ce Lac que 25 brasses de profondeur.

qu'il en faut chercher les causes dans les profondeurs mêmes du Lac, dont la colonne d'eau plus considérable & plus massive en ces endroits qu'ailleurs, ne pouvant être facilement remuée par les vents, reste constamment sensible par l'immobilité des eaux de ces profondeurs, & sur-tout aux approches des orages presque toujours précédés & annoncés par une légère agitation de l'air qui soulève & ride bientôt leur surface. Ce même phénomène ne s'observe pas seulement dans le Lac de Morat, mais aussi sur ceux de Neufchatel & de Genève, & sans doute on le retrouvera sur tous les grands Lacs & toutes les masses d'eaux d'étendue & de profondeurs considérables, & même dans la Mer.

Sa navigation.

§. 4. On remarque en général que la navigation sur les petits Lacs est plus périlleuse que sur des Lacs d'une étendue considérable, parce que les eaux communément moins profondes, sont soulevées avec plus de violence & forment des vagues plus courtes & plus multipliées, qui viennent sans cesse se briser & se réfléchir en quelque sorte les unes sur les autres; aussi celle du Lac de Morat n'est-elle pas sans danger dans les saisons orageuses; par la même raison aussi (sa petitesse), il est sujet à se geler en hiver & dans les hivers rudes presque en entier, au point que l'on a vu des chars le traverser d'un bout à l'autre; l'épaisseur ordinaire de la glace, n'est guères de plus de 6 à 8 pouces.

Atterrissements de la Broye, de

§. 5. Le Lac de Morat est formé à son extrémité Sud-Ouest par l'expansion de la Broye,

qui de concert avec la Glane (a) & le Noirraigue forment entre Salavaux & Faug des dépôts de sable très-considérables, qui tendent continuellement à le combler de ce côté (b); & ces atterrissements qui prennent des accroissemens si prompts & si marqués, qu'une des plus grandes profondeurs du Lac, il n'y a pas bien long-tems, au lieu de se trouver comme nous l'avons dit §. 2. près de Guévau, étoit à plus d'un quart de lieue de là, vis-à-vis de Valamant-dessous; ces atterrissements disons-nous, s'étendent le long de toute la lisière occidentale du Lac, où ils forment contre le Vuilly & sur-tout entre Motiers, Praz, Nant, Sugi, une bordure de sable d'environ une quarantaine de toises de largeur; le fonds des marais de la vallée sillonnée par la Broye entre l'extrémité méridionale du Lac & la Ville de Payerne, est formé des mêmes dépôts de la Broye composés de sable alternant avec des couches d'argille, & il est apparent que ces marais inondés chaque printems, & plus élevés que ceux qui se trouvent à l'autre extrémité du Lac & dont nous parlerons plus bas, s'exhaussent encore chaque année.

(a) La Glane dont nous avons touché un mot Sect. III. §. 33. & Sect. IV. §. 4. prend sa source près de Vuissens dans le Jorat, & vient se joindre à la Broye près de Salavaux.

(b) Ces accumulations de sables s'élèvent à la hauteur de près de six pieds au dessus de la surface de l'eau.

Anciennes
limites du
Lac de Mo-
rat.

§. 6. D'après ce qui vient d'être dit & d'après les observations locales qui font voir que la côte vers l'Orient de la plaine de la Broye, entre la Ville d'Avanches & le Village de Don-Didier se prolonge en s'abaissant insensiblement sur cette plaine, on a lieu de croire, que l'époque n'est pas reculée où cette côte formoit un promontoire, qui de ce côté bernoit le Lac dont les eaux s'étendoient alors jusqu'à ces hauteurs, & en venoient battre le pied au-dessous d'Avanches & de Don-Didier; & en étendant cette observation plus loin, il y a même lieu de présumer que toute la plaine de la Broye sur une étendue de deux lieues entre Avanches & Payerne, est un terrain conquis par cette rivière sur ce même Lac qui sans doute le submergeoit en entier, & qu'il y a eu par conséquent un tems où l'embouchure de la Broye au lieu de se trouver comme aujourd'hui près de Salavaux, étoit située près de Payerne même.

§. 7. Il est remarquable sans doute, que les comblements produits par les rivières qui se rendent dans le Lac & les plus grandes profondeurs de celui-ci se trouvent du même côté; il est même évident que ses eaux gagnent de ce côté, & rongent tellement leurs bords, qu'entre Valamant-dessous & Guévaux, le grand chemin près de ces Villages est entièrement rompu, & le sentier qu'on a pratiqué au travers des vignes devenu si étroit qu'à peine peut-on placer un pied à côté de l'autre; ce qu'il faut attribuer sans doute, à ce que le courant de la Broye à son entrée

dans le Lac & de la Glane réunies & resserrées d'un coté par les rochers du Vuilly, & de l'autre par les Isles qu'elles embrassent, est encore si rapide, que non-seulement ces rivières ne peuvent se désaisir des premiers sables qu'elles charrient qu'au-dessous de Valamant, mais que même elles doivent détériorer continuellement le pied de la côte entre cet endroit & leur embouchure.

§. 8. On vient de voir que le Lac de Morat s'étendoit au moins d'un quart de lieue plus avant dans les terres qu'aujourd'hui du coté d'Avanches; l'on observe la même chose aux environs de Morat, où l'étendue des marais prouve que les bords du Lac étoient reculés aussi d'environ un quart de lieue plus loin que maintenant. Il y a aussi à un quart de lieue & à demi-lieue de cette Ville, deux monticules isolées, composées de sable & de gravier mêlés de cailloux, qui paroissent formés des dépôts du Lac comme le Mon-riond aux environs de Lausanne, sect. 1. §. 6 & prouver comme lui, une plus grande élévation des eaux au-dessus de leur niveau actuel que celle que nous leur voyons.

Traces-d'une plus grande élévation de ses eaux.

§. 9. Nous avons déjà dit un mot du fonds & des bords de ce Lac §. 2. L'on trouve ces derniers dans plusieurs endroits, & notamment à une lieue & demie de Morat, sur le chemin d'Avanches, à l'entrée d'un bois, composés d'un gravier très-remarquable par sa nature; ce gravier est extrêmement martial, brun, tache les doigts comme l'ochre, & les cailloux roulés dont il est rempli sont dé-

Mines de fer en graviers de ses bords & de son fonds.

composés par l'intermède du fer dont ils sont pénétrés, & fragiles ou même friables comme le sable. Il ne se trouve que par places ou en veines, & si celles-ci étoient fréquentes & toutes aussi riches que celle que nous avons citée, elles mériteroient peut-être d'être exploitées comme Mines Métalliques, & traitées comme Mines de Fer sablonneuses. Comme ces gravières se trouvent dans des côtes peu élevées au-dessus du Lac, & adossées contre les hauteurs gréseuses & boisées dans des endroits où celles-ci s'ouvrent & s'écartent, il est visible qu'elles ont été déposées par les eaux, dans le fond desquelles il n'est pas douteux qu'on ne trouve aussi de pareils amas ou veines de gravier martial.

Mines de
Tripoli en
gravières
des envi-
rons de
Morat.

§. 10. Dans les mêmes gravières des bords du Lac & sur-tout aux environs de Morat, on trouve une autre substance non moins remarquable; c'est le Tripoli (a). Ce Tripoli

(a) C'est à M. Chaillet Directeur des sels à Morat, qu'on doit la découverte du Tripoli en Suisse. Dans une course que nous fîmes l'année passée du côté de Morat où nous eumes occasion de voir M. Chaillet, il nous apprit que cette substance se trouve dans une terre couleur de noisettes meures, produite sans doute de la décomposition & peu propre à l'agriculture, & qu'il l'a trouvée excellente pour polir le laiton & l'acier; malheureusement on ne la rencontre jamais en assez grande abondance pour en faire un objet de commerce. Il nous a assuré aussi, qu'il s'en étoit servi avec succès pour faire des luts & des couvercles de creusets, & en enduire des fourneaux destinés aux opérations de Chymie.

est blanchâtre, ou jaune, ou gris; le dernier est communément pesant, rude & graveleux; mais le jaune qui tache quelquefois les doigts comme l'ochre & le blanc, font souvent d'un grain fin, légers, tendres & d'excellente qualité. Cette substance ne se rencontre point ici comme ailleurs en couches continues, mais encore en forme de cailloux roulés; & si à cette observation on ajoute qu'elle ne se trouve jamais qu'à la surface des gravières, que l'on y ramasse aussi assez fréquemment des cailloux de roches quartzesuses & grani-teuses; ou de grès & de mollasse renfermant des noyaux de véritable pétrosilex gris ou brun à demi-décomposés, où l'on voit évidemment le quartz ou le silex passer à l'état de Tripoli; on ne pourra s'empêcher de penser que le Tripoli (du moins celui de Suisse), n'est autre chose que le quartz ou le silex plus ou moins ferrugineux de nos cailloux, décomposé & privé par l'intermède de l'air & de l'eau de son principe martial & du gluten qui unissoit ses parties; opinion d'ailleurs assez conforme à ce que nous enseigne l'analyse chymique, qui démontre que le silex constitue le principe le plus abondant du Tripoli, *Eléments de Minéralog. de Kirwan, p. 84 (a).*

(a) Le Tripoli selon les observations de M. Garidel consignées dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, & selon celles de M. Guettard, se trouve en France en couches feuilletées comme le Schiste, à la profondeur d'une trentaine

Goëtre accompagné du Crétinisme observé à Don-Didier.

§. 11. L'air que l'on respire aux environs du Lac de Morat, semble devoir être fort salubre, puisque les hommes y sont en général robustes, sains & vigoureux, & le sexe assez beau; & cependant nous avons vu dans le Village de Don-Didier déjà nommé ci-dessus §. 6. une pauvre femme qui avoit un goëtre monstrueux, qui lui pendoit jusques sur la poitrine & suffoquoit tellement sa respiration qu'à peine pouvoit-elle articuler quelques mots de suite, & accompagné comme à l'ordinaire, des symptômes non équivoques de l'idiotisme ou comme on le nomme en ce Pays Crétinisme; il est bien certain que cette malheureuse créature née à Don-Didier même n'en étoit jamais sortie; nous doutons néanmoins qu'on puisse rien conclure de cette observation pour le climat de ce pays, & nous

de pieds sous terre, que le premier regarde comme du bois fossile changé en cette substance, & le dernier comme un être intermédiaire entre les glaises & les schistes. *Pott* dans sa *Lythogeognosie* regarde le Tripoli comme une argille privée de son gluten; *Cronstedt* le considère aussi comme une sorte d'argille, & *Wallérius* lui a assigné sa place entre les sablons (*Glarea*) & les sables, & il dit expressément *Syst. Minéralog. T. 1. p. 97. Obs. 6. Circa Trip.* qu'il le regarde comme un sablon lavé par les eaux & endurci; & enfin d'autres auteurs parmi lesquels nous nommerons MM. *Mongez*, *Manuel du Minéralogiste*, §. 118. *Let. D. & Kirwan loco cit.* ont eu une opinion bien singulière sur le Tripoli, en le considérant comme production volcanique.

penfons bien plutôt qu'il en eft de cette maladie comme de beaucoup d'autres, qui pour être communes en certains endroits où le climat femble les favoriser (Voyez nos Voyages dans le Gouvernement d'Aigle & le Val-lais, pag. 134. Chap. XIV.), n'en existent pas moins auffi mais plus rarement, dans des pays où l'état de l'air ne leur femble pas propice.

§. 12. Quant aux productions du Lac de Morat, elles font en général les mêmes que celles du Lac de Neufchatel (Voyez ci-deflus feét. 3.); on y retrouve les mêmes bois noirs aquatiques que dans ce dernier, les mêmes poiffons, &c. &c. Il en eft pourtant qui lui font particulières, & c'eft ici le lieu de parler d'une production auffi fingulière qu'elle paroît rare, car nous ne l'avons trouvé qu'en un feul endroit. Il y a à cinq minutes de diftance de Morat, un petit village nommé Montalier, très-agréablement fitué au bord même du Lac; celui-ci près de l'eau, eft imbibé d'humidité & recouvert en partie de rofeaux fort minces & fort petits, qui s'élèvent au milieu du fable & du gravier qui forme ces bords; on obferve fur ces rofeaux une incruftation blanche, mince, délicate, qui réunit quelquefois plufieurs tiges, fe réduit en poudre entre les doigts, eft raboteufe à l'extérieur, & lufante étant vue à la loupe fur-tout dans l'intérieur des tubes qu'elle forme & le coté qui embraffe ces rofeaux. Les circonftances locales nous prouvoient déjà, que cette matière pierreuse en forme de

Productions du Lac de Morat.

Efpèce de Tubulaire lacustre.

mince croute n'étoit point une incrustation ordinaire due à des eaux tofeuses, puisque le terrain fort bas n'offre nulle part de semblables eaux, & l'expérience nous a convaincu que cette substance est organisée de la même manière que les corps durs du règne animal, tels que les os, les coquilles, &c.; car des bouts de roseaux ainsi incrustés, ayant été mis tremper dans du vinaigre, il y eut dissolution & effervescence très-vive, qui dura jusqu'à ce que toute la partie calcaire fut dissoute, après quoi il resta autour des roseaux une pellicule mince, membranneuse, & comme foyeuse, que les acides n'attaquèrent plus. Ainsi cette production quoique formée dans l'eau douce, nous semble avoir beaucoup de rapports avec l'*incrustation animale* du Lac salé de *Rakanje* dont parle *M. Pallas*, *Elench. Zoophytor. p. 271.* & pourroit peut-être être regardée avec justice, comme une tubulaire fluviatile, *Tubularia Lacustris*, habitée par quelque zoophyte encore inconnu.

§. 13. Les bords du Lac, les roseaux & les cailloux roulés, sont recouverts à Montalier d'éponges d'eau douce les plus communes, *Spongia Fluviatilis Lin.* En examinant ces éponges, on voit qu'elles ont enveloppé des fragments de roseaux, de membranes desséchées qui paroissent des peaux de larves d'insectes aquatiques, des fragments de coquilles & des coquilles entières d'une petitesse extrême, parmi lesquelles nous avons reconnus deux espèces de petites moules, dont l'une ne diffère de celle représentée *Pl. 7.*

Lett. A. de Gualtîeri & Pl. 62. Lett. B. de la nouvelle édition de Dargenville, que parce qu'elle est entièrement unie, de sorte qu'en modifiant la phrase que lui a appliqué Gualtîeri, on peut la nommer *Musculus fluviatilis minimus levis, albus, aquis innatans*. L'autre moule a à-peu-près la forme d'un grain de froment, elle est renflée dans le milieu & ventrue & terminée en pointe vers les cotés; on peut l'appeller : *Musculus Fluviatilis minimus levis, albus, seminis frumenti amulans*. — Il n'y a que la valve supérieure dont les cotés sont aigus, l'inférieure est arrondie & plus courte.

§. 14. On a vu §. 1. que le Lac de Morat n'est séparé de celui de Neufchatel que par le Pays de Vuilli; ce pays qui s'élève au-dessus de ces deux Lacs n'est presque qu'une seule masse de roc nud; le terrain n'y est bon & d'une certaine épaisseur que dans les fonds, par-tout ailleurs il y a à peine assez de terre pour les vignes; le climat en hiver en est assez rude & froid, & cependant ce petit pays est très-peuplé; sa plus grande longueur se trouve à-peu-près entre Saint-Aubin, Vuilli près de l'embouchure de la Broye, & Sugi près de la sortie de cette rivière hors du Lac; sa plus grande largeur entre Cudrefin & Valamant, & sa plus grande hauteur nommée le Mont du Praz, entre Cudrefin & Motiers. Deux carrières ouvertes dans le roc de cette montagne isolée, permettent de reconnoître sa composition intérieure; l'une plus élevée que l'autre & que nous n'avons pu voir, offre à

Le pays de Vuilli & nature de son climat, son sol, ses rochers.

ce que l'on nous a assuré le même grès que celui du Mont de la Molière près d'Estavayer, sect. 4. §. 6. & suiv. disposé de même en feuillets intimément joints, inclinés contre le Nord-Est, & renfermant les mêmes pétrifications & les mêmes fossiles; la carrière inférieure que nous avons visité, présente les couches suivantes :

Sous une couche d'épaisseur variable de terre végétale ou terreau, mêlé de sable & de cailloux roulés :

1°. Deux bancs d'un grès tendre & feuilleté d'un gris clair, qui durcit à l'air; — formant ensemble une épaisseur de 4 ou 5 ^{pieds} 0 ^{pouces}

2°. Pierre marneuse sablonneuse; — banc de l'épaisseur de 2 6

3°. Même pierre; — épaisseur de 2

4°. Marne jaunâtre, rougeâtre ou brune, qui fuse d'elle-même à l'air; — banc de l'épaisseur de 2 6

5°. Pierre marneuse un peu sablonneuse; — banc de l'épaisseur de 1 6

6°. Marne d'un gris de fer, avec des veines rouges & brunes, morcelée & qui fuse d'elle-même à l'air; — épaisseur de 3

7°. Grès tendre ou mauvaise mollasse semblable à la

Pierre n°. 1. — banc de l'é-
paisseur de 0 7

8°. Pierre marneuse un peu
fablonneuse rouge ; — épaif-
seur de 0 5

Et enfin un grès marneux
gris , & tendre dans la car-
rière ; — formant un banc
de l'épaisseur de 5

Ces couches ne renferment point de corps
étrangers.

§. 15. Il y a au-dessus de Motiers , Village appartenant au Vuilli , une hauteur qui s'é-
lève sur le Lac d'environ 10 à 12 toises ,
nommée le Crêt-sur-le-Château, composée d'un
grès tendre & décomposable , sect. 1. §. 12.
recouvert de couches horizontales de sable
& de gravier , & par-dessus de terre végétale ;
le lit de gravier est quelquefois fort épais ,
d'autre fois il y a à peine quelques doigts
d'épaisseur , parce que le roc qui lui sert de
base , forme diverses sinuosités & divers en-
foncements & se trouve tantôt à une assez
grande profondeur , tantôt se relève presque
jusqu'à la superficie du terrain. On a trouvé
dans la partie de ce crêt qui regarde le lac ,
en provignant la vigne du nommé *Chautan*
de Motiers & dans plusieurs autres endroits
situés du même côté , précisément entre le
rocher & le gravier , des squelettes entiers de
corps humains , couchés dans le sens de la
pente de la coline & les jambes & les bras
étendus. On n'a aucune tradition ni aucun
monument sur l'événement qui a pu ensevelir

Squelettes
d'humains
fossiles
trouvés
près de
Motiers.

ces hommes; on peut cependant assurer, que ce ne sont point ici de ces restes d'anciens tombeaux que l'on déterre dans plusieurs endroits & notamment à Forel près d'Estavayer, qui se trouvent communément placés au sommet de quelque hauteur, ensevelis dans des tombeaux creusés dans le rocher même, avec quelque pièce d'argent & quelque meuble de fer, car on ne trouve rien de semblable ici; on peut assurer aussi, que ces ossements ne sont pas aussi anciens que les ossements pétrifiés renfermés dans les couches pierreuses du Mont de la Molière & autres que nous avons décrits dans la section précédente, quoique les Naturels les regardent comme des restes du Déluge. Mais si l'on considère d'un côté, l'analogie de nature du terrain de cette hauteur au-dessus de Motiers avec le fond du Lac, & de l'autre, l'analogie de hauteur entre ce crêt & d'autres pareils situés au bord des Lacs que nous avons dit avoir été recouverts par eux, on ne pourra se refuser de croire que ces ossements n'aient été en effet déposés là dans le tems où les eaux *décroissantes* (a) recouvroient aussi ce crêt. Les os de ces squelettes étoient tendres & fragiles au sortir de terre, mais ils durcissent à l'air, sont légers, d'un jaune brun, happent un peu à la langue, noircissent d'abord au feu en

(a) Nous disons *décroissantes*, parce que nous prouverons bientôt que les eaux des Lacs du Pays de Vaud atteignoient une fois à de bien plus grandes hauteurs que celles dont il s'agit ici.

répandant une petite fumée mais ne s'enflamment point, & finissent par s'y calciner.

§. 16. Le Lac de Morat se décharge dans celui de Neufchatel par la Broye, comme ce dernier se décharge dans celui de Bienne par la Tielle, ce qui forme une communication très-commode & très-prompte entre les trois Lacs pour les habitans du Pays & sur-tout pour les Pêcheurs, qui de cette manière ont la facilité de transporter par eau leur poisson qui va en grande partie à Neufchatel & à Yverdun.

§. 17. Près de la pointe de Sugi, on voit le Lac de Morat se retrécir peu-à-peu & la Broye reprendre un cours très-marqué; sa plus grande profondeur se trouve peu au-delà de sa sortie du Lac, & depuis là jusqu'à son embouchure dans celui de Neufchatel, elle est au contraire si basse que l'on en voit par-tout le fond, qui est garni de coquilles de Moules, & ses bords de joncs & de roseaux, & sa surface près de ceux-ci est recouverte de feuilles de Nénuphar. Sa largeur est peu considérable & sa longueur d'une lieue; à l'extrémité de celle-ci, elle tourne derrière le Vuilli pour se jeter dans le Lac de Neufchatel près de l'auberge nommée en Allemand Faer Baum, & en François la Sauge, où l'on s'arrête communément quand on se rend par eau de Morat à Bienne, & depuis laquelle les marais s'étendent à plus de deux lieues. Ces mêmes marais à la sortie de la Broye, hors du Lac de Morat, fournissent de la tourbe que l'on exploite; elle

Tourbe de
la Broye
près de sa
sortie du
lac de Mo-
rat.

est fort noire, assez compacte, & un peu bitumineuse; nous l'avons comparée avec celle de Hollande connue sous le nom de tourbe d'Utrecht, & elle en diffère en ce qu'elle est un peu plus légère, s'enflamme plus facilement, & brûle un peu plus vite; son charbon est un peu moins compacte, mais du reste la cendre est comme celle de la tourbe de Hollande grise, & ce qui est assez singulier, a un goût de sel fort marqué; son plus grand défaut est de répandre beaucoup de fumée d'une odeur désagréable, du reste on peut avec justice la regarder comme une des meilleures de ce pays.

§. 18. Nous avons dit ailleurs, que la Broye à son entrée dans le Lac de Neufchatel, forme à l'extrémité de celui-ci des dépôts considérables; aussi ce Lac est-il en général peu profond vers cette extrémité & entre les deux rivières, & tellement embarrassé de roseaux dans plusieurs endroits, que les bateaux qui vont de l'une à l'autre sont obligés de passer au milieu d'eux; ils s'étendent à un petit quart de lieue de la Tielle, qui dès sa sortie du Lac a un cours fort marqué & est encore assez large, ensuite elle se rétrécit & n'a guères plus d'une dizaine de toises de largeur sur tout le reste de sa longueur qui est d'une lieue; au contraire de la Broye, elle est par-tout profonde, on n'en voit point le fonds & ses eaux fort belles sont bleues; ses bords formés de ses dépôts, offrent des couches distinctes de sablon blanc mêlé çà & là de terre noire de marais.

§. 19.

§. 19. Le courant de la Tielle à son embouchure dans le Lac de Bienne est encore sensible assez avant dans celui ci, & du moment où l'on approche de cette embouchure & que la rivière s'ouvre pour former son bassin, ses deux bords se garnissent de nouveau de joncs & de roseaux, qui de là s'étendent le long de la lisière méridionale du Lac de Bienne, en accompagnant une large bande de sable formée par les dépôts de la Tielle & qui rendent en général le Lac peu profond le long de cette lisière, tandis au contraire qu'il l'est beaucoup le long de sa rive septentrionale, où les eaux gagnent visiblement. Ce banc de sable dès son origine est si considérable, qu'il oblige les bateaux qui viennent à Cerlier par la Tielle à faire un très-grand détour; il commence vers l'extrémité méridionale du Lac en deça de Cerlier ou Erlach, ancienne Ville du Canton de Berne, & se prolonge ensuite dans le milieu de celui-ci jusqu'à l'Isle de Saint-Pierre dont nous allons bientôt parler.

Atterriss-
ments de la
Tielle à
son embou-
chure dans
le Lac de
Bienne.

§. 20. La Tielle à son entrée dans le Lac de Bienne forme plusieurs petits bras dont l'un embrasse la presqu'Isle de Saint-Jean; elle en sort à Nidau & va se joindre à l'Aar à une lieue & demie de là; elle semble avoir formé de concert avec la Schuss, tous les marais au milieu desquels sont situées les Villes de Bienne & de Nidau, de manière que le Lac paroît avoir été plus reculé vers son extrémité orientale qu'il ne l'est aujourd'hui, & que la Schuss avoit son embouchure

située aussi plus loin. Ces marais du côté de Nidau sont si bas & encore si imprégnés d'eau, qu'on assure que cette petite Ville est toute bâtie sur pilotis (a).

Dimen-
sions ac-
tuelles du
Lac de
Bienne.

La Tielle
& la Schufs
tendent à la
combler.

§. 21. Aujourd'hui, le Lac de Bienne qui a sa direction environ de l'Occident à l'Orient, a environ trois lieues & demie de longueur selon le dire des gens du Pays, une lieue de plus grande largeur entre Gléresse & Locra (b), & 70 toises de plus grande profondeur entre Douane & Gérofingue, ou même selon quelques-uns 80 toises près de Gléresse, vis-à-vis de la roche au milieu du Lac. La Schufs dont nous avons déjà touché un mot, qui vient du Val-Saint-Imier & embellit singulièrement la petite Ville de Bienne en la traversant, forme encore à son extrémité orientale de grands dépôts de sable; outre cela il y a dans le fond du Lac plusieurs autres bancs pareils qui paroissent comme jetés çà & là irrégulièrement & varient en étendue, & que les Bateliers du Pays appellent non sans fondement des

(a) Ces pilotis doivent être enfoncés en terre jusqu'à la profondeur d'environ douze pieds.

(b) Selon les auteurs du *Dict. Géograph. Hist. & Polit. de la Suisse*, le Lac de Bienne a trois lieues de longueur & une petite lieue de plus grande largeur (*).

(*) Nous croyons devoir remarquer qu'en citant le Dictionnaire de la Suisse nous entendons parler de l'ancienne édition de ce Dictionnaire; la dernière plus complète publiée dernièrement à Genève n'ayant paru qu'assez longtemps après que mon ouvrage a été composé.

Montagnes, assurant que plusieurs de ces *Montagnes* sont aussi hautes que celles qui s'élèvent sur la surface de l'eau Ainsi la Tielle & la Schufs, tendent à combler le Lac de Biemme à ses extrémités & dans sa largeur, de la même manière que la Tielle & l'Orbe, la Broye & la Glane, tendent à combler, comme nous l'avons démontré, les Lacs de Neufchatel & de Morat; observation d'autant plus importante, que les conséquences qui en découlent naturellement sont comme nous ne tarderons pas à le faire voir, entièrement différentes de celles qu'on avoit tiré précédemment d'observations incomplètes.

§. 22. Un fait bien digne d'attention qu'offre ce Lac presqu'en toute saison & en tout tems, mais sur-tout lorsqu'il doit y avoir quelque changement de tems, ce sont deux espèces de courants qui se font sentir d'une manière assez marquée à sa surface, quelquefois presque sur toute sa longueur, d'autre fois seulement dans le milieu de celui-ci & toujours dans sa partie septentrionale, vis-à-vis & souvent près de la face de l'Isle de Saint-Pierre qui regarde le Jura; & on observe que ces deux courants sont constamment opposés l'un à l'autre, de manière que quand l'un remonte l'autre descend, que quand le premier vient à descendre le dernier remonte à son tour; que quand l'un se dirige de l'Orient à l'Occident, l'autre au contraire se dirige de l'Occident à l'Orient, & vice versa; & que vers leurs extrémités ou l'endroit où ils semblent se rencontrer,

Courants
remarquables dans
ce Lac.

ils produisent à la surface de l'eau quelque chose de semblable à un tournant; & ce que ces courants ont encore de particulier, c'est qu'il y a des moments & des journées entières où l'on n'en voit nulle trace. — Il seroit assez difficile de rendre raison de ce singulier phénomène d'une manière satisfaisante; peut-être cependant parviendrait-on à en connoître les causes, en observant les circonstances qui l'accompagnent; peut-être pourroit-on soupçonner avec quelque apparence de fondement que comme le flux & les seiches, ce phénomène est lié avec ceux de l'électricité de l'atmosphère.

Phénomène de la prétendue floraison du Lac.

§. 23. Le Lac de Bienne offre encore un autre phénomène non moins remarquable, que nous avons observé nous-même dans le mois de Juillet mais qui se fait sur-tout voir dans celui de Mai; il est sujet alors à se couvrir même en entier, d'une mousse ou écume blanche, qui rend l'eau fort sale à moins qu'un coup de vent ne vienne à balayer sa surface pour un moment, & lui communique un goût désagréable & une odeur de poisson très-forte, ce qui dure plusieurs semaines. Les habitants de ses bords, disent alors que le Lac fleurit & se nettoye. — Nous savons aussi que la même chose encore s'observe sur le Lac de Neufchatel & même celui de Genève, dont toute la surface se recouvre aussi vers la fin de Mars, d'une espèce d'écume ou matière d'un verd jaunâtre, qui en altère l'eau au point qu'elle devient alors d'un très-mauvais emploi pour le blanchissage du linge,

la cuisson des viandes, & autres usages domestiques, ce qui dure environ jusqu'au commencement de Mai; & il y a tout lieu de croire que cette observation regardée jusqu'à ce jour comme locale, pourroit se renouveler avec toutes les mêmes circonstances sur tous les Lacs, ou du moins tous les Lacs de la Suisse (a).

§. 24. Environ au tiers de la longueur du Lac & au milieu de sa largeur dans cet endroit, se trouve située la jolie Isle de *Saint-Pierre*, si intéressante pour le Philosophe sensible, par le séjour & les charmantes descriptions de *Jean-Jacques Rousseau*. Cette petite Isle, qui n'est proprement qu'un rocher isolé de mollasse ou pierre sablonneuse tendre & destructible à l'air (b), s'élève d'environ 24

De l'Isle de
St. Pierre
dans le Lac
de Bienne.

(a) Ce phénomène est du même genre que celui dont *Wallérius* fait mention dans son *Hydrologie*, *Observat. I. sur les eaux des Lacs* page 61 de la traduct. *Françoise*, & qu'il attribue à des parties végétales nageant à leur surface; mais il paroît assez évident par ce que nous en avons rapporté, qu'il a bien plutôt pour cause une espèce de décomposition & de fermentation produite dans l'eau même. Nous regrettons beaucoup au reste, de ne nous être plus trouvé à tems pour soumettre à un examen chymique l'eau ainsi altérée, & dont l'analyse décéleroit sans doute quelque substance qui auroit de grands rapports avec l'espèce de bitume qui se forme dans la mer, par la décomposition des corps organisés des règnes animal & végétal qui a lieu dans son sein même.

(b) L'eau battoit & minoit autrefois peu à peu

pieds au-dessus de la surface de l'eau, est de forme allongée & dirigée à-peu-près du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest; elle n'a guères plus d'un quart de lieue de longueur quoiqu'on compte communément une demi-heure de marche d'une de ses extrémités à l'autre, & une largeur un peu moindre. Son sommet présente un plateau arrondi, agréablement ombragé par un bois d'une fraîcheur délicieuse, qui offre une grande variété d'arbres, & dans lequel on a pratiqué de jolies allées qui conduisent à une belle & vaste rotonde, & où les habitans des environs viennent se réjouir les Dimanches. La partie méridionale de l'Isle s'abaisse en pente douce presque jusqu'au niveau du Lac, & cette partie est garnie de vignobles d'un grand rapport & d'un petit bout de champ & de pré; c'est aussi de ce côté que se trouve la maison du Receveur, que l'on reconnoit par la distribution intérieure avoir été un couvent dans le tems que ce Pays étoit Catholique, & qui ne pouvoit être placé dans une situation plus faite pour des Anachorètes; elle n'offre aujourd'hui rien d'intéressant que la chambre de *Jean-Jacques*; non que cette chambre soit

Le pied de l'Isle, ce qui indubitablement eût occasionné avec le tems l'éboulement & l'affaissement du rocher & auroit produit sa destruction; mais grâce à la précaution dont on s'est enfin avisé en l'environnant d'un fort mur de pierre, on préservera désormais cette charmante retraite de la catastrophe qui la menaçoit.

belle , mais parce que notre imagination ainsi que notre cœur , se plaisent à attacher un *caractère sacré* aux choses qui tiennent aux objets d'une vénération méritée.

§. 25. Non loin du séjour enchanté dont nous venons de parler , il y a une autre île plus petite , étroite & nue à son sommet , environnée de roseaux , connue sous le nom de *la petite Isle* , qui n'est encore qu'un rocher isolé de même nature que celui de Saint-Pierre.

§. 26. En voyant ces singuliers rochers ainsi isolés , on ne peut se refuser aux conjectures que cette vue fait naître. On ne peut penser qu'ils aient été ainsi que plusieurs Îles de la Méditerranée & de la Mer du Sud , lancés par les feux souterrains du sein des eaux , vu qu'ils ne montrent aucune trace d'une pareille origine ; la régularité de leurs couches , seulement un peu dérangées par les éboulements auxquels ils sont sujets , ne permet pas non plus de penser qu'ils aient été détachés du continent par quelque révolution violente ; il ne reste donc plus qu'une chose à supposer , savoir ; qu'ils ont été détachés du moins en partie de la terre élevée de l'extrémité méridionale du Lac , par le creusage lent & gradué des eaux qui les recouvroient jadis ; le Cap avancé vers ce côté que forme le Mont de Julimont , & le prolongement de ses couches jusqu'à l'Île de Saint-Pierre sous l'eau , sont des présomptions en faveur de cette opinion , & peut-être aussi que dans des tems postérieurs à cette époque , où les

eaux moins resserrées étoient aussi moins profondes , ces isles avec le prolongement du Mont de Julimont , formoient une espèce de digue naturelle ou un grand promontoire , qui divisoit le Lac en deux bassins entiers , ou en deux demi bassins.

Des vents
qui règnent
dans la val-
lée de Bien-
ne.

§. 27. Les vents s'engorgent avec violence dans cette petite vallée ; ceux que l'on y éprouve le plus communément , sont celui du Nord connu sous le nom de Joran (a) qui dans la vallée du Lac de Neufchatel & celle du Lac de Genève désigne le vent d'Occident , qui le plus souvent annonce ici le beau tems , mais qui quelquefois souffle avec tant d'impétuosité que les bateaux ne peuvent résister à sa violence ; le vent proprement dit , qui dans les deux vallées citées vient du Sud-Ouest & se change ici en Ouest ; la bize , qui ailleurs désigne un vent de Nord-Est & qui ici se change en vent d'Orient ; & l'oubert ou vent de midi , qui passant en même tems sur des climats chauds & des Montagnes couvertes de glaces & de neiges , est très-chaud en été & froid en hyver ; dans la première saison , il brule & détruit à ce que l'on prétend la vigne lorsqu'il souffle avec force , ce qui n'arrive pas bien souvent.

§. 28. Outre cela , il régne encore ici quelquefois des vents qui tiennent de ceux que nous venons de nommer , & qui pren-

(a) Joran comme qui diroit vent venant du Jura , nom provenant à ce qu'il paroît de Jorat , que l'on confond trop communément avec le Jura.

nent les noms de Joran de bize qui veut dire le Nord-Est, joran de vent qui est le Nord-Ouest, &c. & outre cela encore il arrive assez fréquemment, que ces mêmes vents réfléchis contre les deux isles dont nous avons parlé, donnent lieu à d'autres vents; que p. e : le Joran ou l'Oubert, se changent dans le voisinage de ces isles en bize ou en vent; & la bize ou le vent, en Joran & en Oubert; il arrive enfin, que plusieurs de ces vents venant à se croiser, soulèvent & remuent les eaux du Lac en divers sens, ce qui doit alors en rendre la navigation très-dangereuse; néanmoins les habitants de cette vallée assurent que ce lac est beaucoup moins dangereux que celui de Neufchatel, tandis que d'un autre coté les bateliers les plus habiles qui navigent sur ce dernier assurent le contraire, & nous croyons qu'ils méritent d'autant plus de foi, que de l'aveu même de ceux de la vallée de Bienne, ils sont plus entreprenants & par là même plus expérimentés, qu'en général ils connoissent mieux non seulement leur propre Lac, mais même tous les Lacs voisins que ceux de Bienne, leurs pêches étant plus abondantes, le débit de leur poisson plus considérable, & par conséquent son exportation plus étendue, & que les circonstances locales même, semblent venir à l'appui de leur assertion.

§. 29. Quant aux productions du Lac de Bienne, elles sont presque toutes les mêmes que celles du Lac de Neufchatel, & nous y avons aussi retrouvé la petite Moule *Mya*

Productions du
Lac & de
la Vallée de
Bienne.

minima que nous n'avions vu que dans ce dernier. La vallée étroite, privée de bois & d'ombrages, resserrée par des côtés à pentes plus ou moins roides qui offrent plusieurs faillies de roche nue, & sont toutes recouvertes de murs de vignes, cette vallée disons-nous est fort chaude, & produit plusieurs insectes intéressants. Le Taon brun, *Tabanus Occidentalis*, qui vole au-dessus de la surface de l'eau en suivant les bateaux qui voguent sur le Lac, y devient d'une grosseur prodigieuse, s'attache aux jambes des rameurs & des passagers, & les pique cruellement & jusqu'au sang, ainsi qu'une autre espèce du même genre particulière à ce qu'il paroît à cette partie de la Suisse, qui n'a été décrite que nous sachiez par aucun Naturaliste & que nous avons nommé à cause de sa couleur *Taon verd*, *Tabanus viridis*.—On ne trouve peut-être nulle part en aussi grande quantité que le long des rives de la Tielle, cette belle Demoiselle d'un bleu doré connue sous le nom de *Louise-Libellula Virgo*.

Nature
des bords
de ce Lac.

§. 30. Cette petite vallée est fort riante quoiqu'à la longue ses aspects offrent quelque chose de monotone. Les bords du Lac de Biemme, sont formés à sa rive méridionale de côtes peu hautes, gréseuses ou composées d'une mollasse semblable à celle du Jorat sect. I. §. 12. dont on exploite des carrières, & qui est employée à la construction des fourneaux & des fenêtres. Les plus élevées de ces côtes, sont le Mont Julimont, sur lequel est située la ville de Cerlier, & la pointe isolée

qui s'élève non loin de Nidau. Sa rive septentrionale au contraire, est formée par un bras du Jura, composé tout le long de ce Lac d'une pierre calcaire dure, compacte, susceptible du poli, blanche ou jaunâtre, qui s'enlève en gros blocs de forme indéterminée ou en grosses plaques de plus de deux pouces d'épaisseur qui se cassent irrégulièrement, & ne servent qu'aux constructions grossières, telles que des enclos, & des murs de jardins & de vignes (a); c'est cette même côte, qui forme la rive du Lac de Neufchatel, & qui entre Vaumarcus en deça de Saint-Aubin, & Haute-rive en deça de Saint-Blaise & en delà de Neufchatel, est composée d'une autre pierre calcaire jaune, tendre, remarquable parce qu'elle est toute criblée de petits pores remplis autrefois par des limaçons d'une petitesse extrême, dont on ne retrouve plus guères aujourd'hui que les noyaux de même substance & couleur que la pierre qui les contient (b).

(a) Ces pierres plates sont toujours plus ou moins martiales & coupées de veines jaunes ochreuses. C'est peut-être à la décomposition du fer dans les fentes & les fissures des feuillets perpendiculaires dont sont formés les rochers de cette rive, qu'est due cette séparation des masses de cette pierre en plaques telles que nous venons de les décrire.

(b) On exploite des carrières de cette pierre près de Bevais, & à Haute-Rive à une lieue de Neufchatel; elle sert de pierre à bâtir dans toute la Vallée de Neufchatel & celle de Bienne, & fournit encore une excellente chaux.

§. 31. Nous avons vu que les deux Isles du Lac de Biemme situées plus près du Jura que de la rive opposée, & dont celle de Saint-Pierre n'en est éloignée que d'environ dix minutes vis-à-vis de Gleressé, sont composées de mollasse. Il y a entre la Neuville & le village de Chavannes, un petit promontoire qu'on nomme les Celliers, qui présente un fait encore plus singulier; cette petite langue de terre est entièrement attenante & contigue à la côte qui s'élève au-dessus & derrière elle, & dont quelques faillies de roc que l'on remarque ça & là, font voir que sa nature est exactement la même que celle de toute cette portion du Jura qui borde ce Lac, tandis que les Celliers entièrement recouverts de vignobles, laissent appercevoir au moyen de quelques éboulements, qu'ils sont formés entièrement de couches horizontales d'une mauvaise mollasse, comme celle des deux Isles; ce qui est d'autant plus digne d'attention, que le long de toute cette rive, cet endroit est le seul qui fasse voir de la mollasse; & cependant, on a observé que cette pierre forme le fonds du Lac presque par tout où le sable & les cailloux roulés qui le recouvrent communément ont pu permettre de le reconnoître; ce qui doit faire présumer que la pointe des Celliers, les deux Isles & la pointe de Julimont, étoient réunies par leurs extrémités, avant que les eaux de ce bassin, se fussent approfondies par leurs creusages continuels & ceux des courants qui y régnerent en tout tems; voyez le §. 22. ci-dessus.

§. 32. Cette même rive septentrionale est très-riche en eaux & en belles sources ; on observe çà & là aussi quelques chutes d'eau , dont l'une au-dessus du petit Douane village situé non loin & à l'orient de Gléresse , est formée par la Douane (en Allemand *Douarnbach*) , qui prenant sa source dans la montagne de Diezz , vient tomber du haut d'un rocher qui s'élève au-dessus du pont de ce village & est devenue célèbre par les ravages qu'elle a exercés il y a deux ans (en 1786.) ; la montagne au-dessus de la chute d'eau , enveloppée d'un nuage noir & épais , vit bientôt fondre sur elle un orage & une pluie terribles , & en très-peu d'instants , les eaux du torrent ordinairement à sec , grossirent prodigieusement , elles charrièrent de grosses pièces de bois qui lui obstruèrent bientôt le passage , de manière qu'elles furent obligées de déborder , & se portant avec violence contre le pont qui étoit de pierre & d'une seule arche (& auquel on a substitué un pont de bois) , elles l'emportèrent , détruisirent un pan de mur considérable dont on voit encore les restes près de ce même pont ; puis s'étant portées dans la rue à côté , elles déposèrent au coin de celle-ci une quantité de grosses & de petites pierres & de débris qui ont formés deux tas considérables. Heureusement cet accident arriva de jour de sorte que les hommes & les animaux ont eu le tems de se sauver (a).

Sources
& torrents
qui décou-
lent & ef-
fets remar-
quables
qu'ils pro-
duisent.

(a) Au-dessus du petit Douane encore est un ob-

§. 33. Les deux rives du Lac de Bieture sont toutes couvertes de riches vignobles, qui sur le Jura, sont défendus contre les vents du nord par de grands bois de chêne & autres qui régner au sommet de ces côtes. Comme ces terrains ne sont guères susceptibles d'aucune autre culture, on y cultive la vigne avec le plus grand soin, & les produits qu'on en retire sont très-considérables (a).

Insecte
nuisible
qui en ra-
vage les vi-
gnobles.

On se plaint beaucoup dans ces cantons, des dégâts que cause dans ces vignes une

jet bien digne d'attirer les regards; c'est un fragment de roc isolé, qui ne tient aux couches horizontales sur lesquelles il repose, que par sa base; vers le haut, il est creusé en demi-voute dont la concavité regarde le rocher inférieur, & dont les bords sont arrondis & usés; il semble que ce soit un reste d'un banc de pierre entier cerné, rongé, & en grande partie emporté par les eaux.

(a) Il existe bien vers le sommet de cette côte quelques prés naturels & artificiels, mais cela se réduit à si peu de chose, que les gens du pays n'ont pas seulement de chevaux pour voiturier le foin qu'ils ont recueilli & sont obligés d'en faire venir d'ailleurs & de payer le charroi à des étrangers. — Si nous pouvions grossir cet Ouvrage de détails économiques relatifs au produit & au rapport des vignobles de cette contrée sans le rendre volumineux, nous ferions usage des lumières que nous a fourni *M. Lombach*, Pasteur très-instruit & très-éclairé à Glereffe, chez qui nous avons passé des moments bien agréables; nous nous plaçons à témoigner ici à ce digne Ecclésiastique, notre reconnoissance pour les bons offices qu'il nous a rendu, & les honnêtetés dont il nous a comblé pendant notre court séjour dans sa maison.

espèce de petit charenson connu sous le nom d'*Urbec* ou *Orbec*, qu'il faut sans doute rapporter aux *Urberes* des François, (voyez ce mot dans le Dict. d'Hist. Nat. de Valmont de Bomare), qui roule & dessèche les jeunes feuilles, attaque même le raisin, & détourne la sève des jeunes tiges qui se courbent du côté où ces insectes les attaquent, & périssent ensuite. Ce qu'il y a de singulier, c'est que ces insectes ne s'attachent presque jamais deux années de suite au même vignoble, mais se transportent successivement d'un endroit à l'autre ; il y a quelques années qu'on en étoit fort tourmenté près du Landeron ; l'année passée ils s'étoient fixés dans les environs de Gléresse, & cette année (1788) il y en a eu peu du côté de Gléresse, mais toutes les vignes du côté de la Neuville en ont été infectées ; ils remontent même jusques dans les hauteurs de la montagne & s'attachent au chêne, quoique l'État donne un tant pour chaque Gobelet plein de ces insectes & de leurs larves, quoiqu'on en détruise beaucoup, on n'a pu encore en extirper entièrement l'espèce, ce qui seroit rendre un grand service à ce pays.

§. 34. Nous terminerons ce que nous avons dit du Lac de Biemme par quelques considérations sur le climat de ce pays. Il est certain qu'excepté les environs du pont de la Tielle & du Landeron, & ceux de Nidau situés au milieu des marais, où l'air est mal sain & humide, où l'automne voit naître fréquemment des brouillards épais comme on en observe en Hollande, & où l'on se plaint assez

Climat de
la Vallée
de Biemme
& ses in-
fluences.

de fièvres & d'autres maladies inflammatoires ; il est certain disons nous , que généralement parlant le climat de cette vallée est sain ; les hommes robustes , & qu'on y vit long-tems ; malgré cela , il est néanmoins certain aussi , qu'il y a une différence frappante entre les peuples de la rive septentrionale du Lac & ceux de sa rive méridionale ; les premiers sont bien faits , le sexe même quoiqu'usé de bonne heure par le travail le plus pénible auquel il se livre comme les hommes , est assez beau ; tandis que les hommes & surtout les femmes de la rive opposée , sont d'une laideur presque dégoûtante & d'une mal-propreté égale à leur laideur. Seroit-ce peut-être que les côtes fort basses qui bordent cette rive , laissent ici quelque accès aux exhalaisons méphytiques qui s'élèvent des marais situés de l'autre côté de ces côtes , & dont les influences se feroient ressentir sur les habitants de cette partie de la vallée ? — Le climat de cette vallée est quelquefois assez rude en hyver , & alors le Lac se gèle en entier.

Marais qui
bornent les
Lacs de
Neufcha-
tel , Morat
& Bienne
au Nord-
Est.

§. 35. Vers les extrémités septentrionales des trois Lacs (de Neufchatel , de Morat & de Bienne) , on trouve des marais d'une étendue considérable encore imbibés d'eau , & qui tous les printems se trouvent encore en parties inondés , de manière que ces Lacs semblent alors réunis & le pays de Vuilli avec la côte qui borde en partie la rive orientale du Lac de Bienne , ne former que des Isles au milieu de cette grande masse d'eau ; & si l'on considère que ces marais sont fort
bas ,

bas, que cependant ils s'exhaussent continuellement par les dépôts des rivières dont nous avons parlé & des eaux qui venant des hauteurs situées vers le sud de ces marais les traversent dans toutes sortes de sens pour se rendre aux trois Lacs, que dans les endroits où l'on a pu arriver à d'assez grandes profondeurs comme nous le dirons bientôt, on a trouvé le même fond de couches successives argilleuses & graveleuses mêlé de cailloux roulés que celui des Lacs, &c. Si disons nous l'on considère toutes ces choses, on ne pourra se refuser à l'idée qu'il y a eu un tems où les trois Lacs étoient en effet réunis, & ne formoient en quelque sorte qu'une seule masse d'eau, interrompue seulement par des Isles détachées du continent comme le Vuilli ou les hauteurs à l'orient du Lac de Biemme (a); ou par des Isles formées de leurs atterrisse-

Ces 3 Lacs
jadis réunis
n'étoient
séparés que
par des is-
les.

(a) Ces hauteurs sur le penchant ou au pied desquelles sont situés les Villages d'Anet, de Gales, de Champion, semblent avoir été réunies une fois par leurs extrémités à l'extrémité de la pointe du pays de Vuilli qui se termine au-dessus de Sugi, & sont composées d'un grès grossier rempli des mêmes pétrifications que celles décrites Sect. IV. §. 11. — Quant à la pierre des environs de Sugi elle ne diffère presque de celle du Mont de la Molière Sect. citée §§. 6 & 9, que parce qu'elle forme une masse énorme d'une seule pièce sans apparence de couches & de bancs, & si dure que les Ouvriers ne peuvent en emporter des blocs informes qu'au moyen de la poudre à canon; on façonne ensuite ces blocs & on en fait d'excellentes meules.

ments, telles que nous paroissent avoir été ces petites hauteurs ou cette trainée de collines basses, qui de l'extrémité des deux pointes de Sugi & d'Anet s'élève au-dessus des marais, & passant par leur milieu, en suit toute la longueur jusqu'aux environs d'Arberg, & qui formée des dépôts des Lacs mentionnés, repose sur le fonds primitif de roc ou de grès qui constitue encore aujourd'hui le fonds des bassins de nos Lacs; ce fonds, on prétend qu'on l'a retrouvé en plusieurs endroits à la profondeur de 30 à 40 pieds sous la surface de ce terrain; d'où il résulte, que cette profondeur de 30 à 40 pieds étoit en effet celle des eaux réunies des trois Lacs vers leurs extrémités, qui peu-à-peu se sont comblées & exhaussées d'autant comme elles se comblent & s'exhaussent encore actuellement. (Voyez les paragraphes précédents & la Sect. 3.); mais cette époque de la formation de ces marais semble fort reculée, & il paroît que depuis lors, ceux-ci ont éprouvé plus d'une révolution comme on va le voir par les détails dans lesquels nous allons entrer à leur sujet.

Nature
martiale de
ces marais.

§. 36. En général la surface de ces marais que nous avons sondé en quatre endroits différents jusqu'à la profondeur de trois à quatre pieds à laquelle on trouva presque partout l'eau, présente une terre noire de marais, un limon noir gras plus pesant, & enfin un limon noir tourbeux ou une véritable tourbe, qui repose sur ou sous une couche de bonne

argille commune (a), au-delà de la partie moyenne à trois quarts de lieue de Schièter village distant d'une lieue & $\frac{3}{4}$ de Morat, la fonde enfoncée à la profondeur d'un pied six pouces 9 lignes a donnée :

1°. Sous la terre noire commune des marais.

2°. Une épaisseur de 3 pouces 9 lignes d'une terre jaune martiale, plus pesante que la terre de marais noire.

3°. Et enfin une terre plus liante, d'un jaune ochreux, mêlée de parties noires & de fragments de Végétaux & de racines de plantes, qui est une vraie tourbe limonneuse très - martiale, qui bien séchée se laisse couper & devient luisante dans la coupure comme la Tourbe bitumineuse. (Voyez la Sect. 2. note (a) du §. 41.), & d'un brun mêlé de petites taches & de noyaux jaunes ochreux; ne s'allume qu'avec difficulté, répand une légère odeur de bitume & laisse après l'ustion un résidu rouge, dont la poudre est en entier attirable à l'aimant; les parties Végétales se réduisent

(a) Nous croyons devoir prévenir ceux qui comme nous seroient dans le cas de visiter ces marais, de prendre les précautions nécessaires pour une pareille entreprise, d'avoir soin de se faire accompagner par des guides sûrs & intelligents, & de se munir de planches pour franchir les fossés, les fondrières, & les endroits dangereux où l'on risqueroit de se perdre, & de longues perches propres à sonder le terrain.

en une cendre jaune; & cette nature ferrugineuse du sol de ces marais, offre encore un point d'analogie avec le fonds & les bords du Lac de Morat, §. 9.

Mine de
fer terreuse
d'origine
végétale
qu'on y
trouve.

§. 37. On trouve l'espèce de Tourbe dont nous venons de parler dans plusieurs endroits, mêlée quelquefois de veines d'Ochre, d'autrefois de grains de Mine de fer limonneuse *Minera Ferri Subaquosa*, & celle-ci forme même à une certaine profondeur de grands ammas qui occupent souvent des étendues d'une circonférence considérable; on reconnoît sur-tout ces ammas, dans les endroits où les eaux courantes ont rongées & emportées la terre & les ont mis à découvert. Cette mine de fer limonneuse est très-remarquable, en ce que les grains qu'elle présente de différentes grosseurs & qui d'abord paroissent irréguliers, offrent examinés plus attentivement, l'organisation non équivoque du bois, & sont indubitablement des fragments de racines d'arbres converties en cette espèce de mine, & dans lesquels on distingue encore parfaitement les sinuosités, les nœuds, & les diverses irrégularités que forment les fibres des racines & leurs rameaux en s'entrecroisant.

§. 38. Les grains de ce fer terreux offrent les particularités suivantes: (1) Lorsqu'on vient à les casser à l'endroit des nœuds dont on vient de parler, on voit qu'ils sont composés comme dans le bois de ces parties de couches irrégulièrement concentriques, qui se plient aux contours bizarres de ces nœuds,

&c. — (2°.) L'on apperçoit souvent tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de ces grains, des restes de la substance & des fibres ligneuses encore non entièrement décomposées. — (3°.) Les fragmens de racines dont ils retracent encore la forme, semblent avoir éprouvé un commencement de putréfaction & avoir été vermoulus ou rongés par les vers avant leur pétrification ou leur minéralisation. — (4) Et l'on y reconnoit encore comme dans les bois fraîchement vermoulus, les boyaux de ces insectes avec leurs deux issues; dont l'une, qui est celle d'entrée où le ver ou la larve a été déposée à l'état d'œuf, est communément plus petite que celle de sortie, où la larve n'est parvenue qu'après avoir pris tout son accroissement. — (5) Ces boyaux creusés selon le fil du bois ou un peu obliquement, sont ou droits ou formés de deux branches qui se rencontrent sous des angles peu considérables, & formés par des insectes creusant en sens contraires ou opposés qui sont venus à se rencontrer.

§. 39. Dans plusieurs endroits de ces marais, quelquefois à la surface du sol, d'autres fois à une profondeur de 6 à 7 pieds, on trouve des troncs d'arbres ou des arbres entiers fossiles, noirs, durs & semblables à ces bois que l'on a trouvé dans les marais du Comté de Lancastre (*Valmont de Bomare Min. T. II. p. 484.*) & ailleurs, & à nos bois noirs aquatiques dont nous avons parlé Sect. 3. §. 17. & suiv. On les a trouvés couchés communément dans la direction du Nord-Est au

Arbres
fossiles &
origine de
ces arbres
& de la Mi-
ne de fer de
ces marais.

Sud-Ouest, comme s'ils eussent été renversés par des vents du Nord-Est qui sont très-violents & fréquents dans ce canton, étant presque les seuls auxquels il soit entièrement ouvert. On en a trouvé aussi qui portent des marques évidentes de la cognée qui les a abbattu; nous y avons vu nous-même un reste de tronc coupé très-près des racines par lesquelles il tenoit encore à la terre; son écorce & toutes ses parties étoient bien saines, il ne différoit du bois non altéré & dans son état naturel que par la couleur & la dureté, & il étoit évident qu'il étoit encore là au lieu de sa naissance.

§. 40. Il est remarquable que ces bois fossiles sont tous des chênes; & cependant non-seulement on ne voit plus aujourd'hui un seul chêne dans cette plaine, mais même il ne s'y trouve d'autres bois que quelques bouquets de saules & de vernes répandus ça & là; il n'est guères douteux néanmoins d'après les faits qu'on vient de faire connoître, que ce terrain n'ait été propre à produire & n'ait produit en effet du chêne, & n'ait même été couvert de bois assez considérables, que l'on peut présumer avoir occupés les espaces au-dessus des profondeurs de cette plaine que nous avons dit être remplie de mine de fer limonneuse d'origine Végétale, *Minera Subaquosa lignea*. Une partie de ces bois renversés par les tempêtes ou la cognée du bucheron, se fera décomposée, aura subi un commencement de putréfaction, & pénétrée par le fer abondamment mêlé au limon, aura été con-

vertie en mine de fer terreuse ; une moindre partie restée saine, n'aura laissé passer dans les pores que les parties martiales les plus ténues, qui unies au principe résineux ou huileux du bois par l'intermède de l'acide qui les tenoit en dissolution , auront formé avec le tems notre chêne fossile noir, & plus dur que le bois naturel ; (sur les principes composans & la Théorie de la formation des bois noirs tant fossiles qu'aquatiques. Voyez la Sect. 3. §. 18-21. & suiv. de cet ouvrage.)

§. 41. De ce qui vient d'être dit ci-dessus §. 35. que les trois Lacs semblent avoir été réunis autrefois , & qu'ils le sont en quelque sorte encore tous les printems par leurs débordements annuels & la submersion des plaines adjacentes , il ne s'ensuit nullement la conséquence que l'on a prétendu en tirer qu'ils seront de nouveau réunis un jour ; au contraire, il conste ce nous semble maintenant clairement par les observations consignées dans cette section & les précédentes , que ces Lacs se comblent & se retirent de plus en plus à leurs extrémités & leurs rives , & cette vérité démontrée par un grand nombre de faits , fait naître nécessairement une grande difficulté : *Si les Lacs se comblent & s'obstruent à leurs extrémités ; si leurs eaux sont plutôt refoulées dans leurs bassins qu'extravassées ou chassées hors de ceux-ci ; si enfin, la masse des terres s'accroît continuellement & gagne sur les eaux, tandis que celles-ci diminuent sensiblement & éprouvent un retrait considérable ; que deviennent ces eaux ?*

Grande
difficulté
que font
naître les
Lacs de la
Suisse & so-
lution de
cette ques-
tion.

§. 42. On ne peut admettre pour résoudre cette question l'évaporation, qui ne sçauroit en dissiper une aussi grande quantité, & qui dans l'état actuel du système du globe, rend à la terre & aux eaux à-peu-près ce qu'elle en reçoit. On ne peut non plus admettre nul écoulement souterrain, dont on n'a aucune trace & qui cependant pour une diminution aussi marquée, devroit-être au moins sensible. Il nous paroît donc, que les seules opinions raisonnables qu'il soit permis d'adopter, sont : ou, qu'à mesure que les rochers lavés & menuisés par les eaux se détériorent & sont réduits en sable, portés au loin par les courants qui resserrent de plus en plus les bords des grands bassins dont nous parlons; les eaux de ceux-ci toujours concentrées vers leur milieu, les minent & les creusent toujours peu-à-peu vers leurs fonds, de manière que ces bassins s'excavent, s'approfondissent de plus en plus, & forment pour ainsi dire de nouveaux lits plus profonds que les premiers aux eaux qu'ils recèlent; de là peut-être, les différentes profondeurs & les variations de celles-ci dans un fonds plus ou moins mobile, & ces espèces de vallons sous-lacustres que l'on observe dans la plupart de ces Lacs & dont nous avons parlé en son lieu (Voyez ci-dessus §§. 2 & 3. & §. 21. Ou bien, qu'à mesure que ces eaux forment des atterrissements & se combleront à leurs extrémités & à celui de leurs bords le moins élevé, ou qui offre le moins de résistance à leurs dépôts, elles se jettent & s'exhaussent au contraire

du côté de leur rive la plus escarpée. Tous les deux cas même peuvent & doivent être présumés avoir lieu à la fois, comme cela paroît confirmé par l'isle allongée de Saint-Pierre, qui nous l'avons déjà dit §. 26. sans doute réunie autrefois au continent, formoit dans le Lac de Bienne un promontoire ou cap avancé, qui a été rompu par un creusage, semblable à celui que nous avons supposé ci-dessus, & recouvert ensuite en partie par l'exhaussement des eaux refoulées dans leur bassin & approfondies, sur-tout du côté des montagnes où elles affluent, & l'isle excavée & minée par le pied. Comme cela paroît encore confirmé par un fait curieux que nous avons réservé pour ce paragraphe; il existe dans le Lac de Neufchatel, exactement dans sa partie moyenne, vis-à-vis de Cortalliod jusques devant les fabriques du Biez, une isle de sable isolée nommée *la Motte*, d'environ trois quarts de lieue de longueur sur un bon quart de lieue de largeur, sur le sommet de laquelle il n'y a tout au plus que 6 brasses de profondeur d'eau, de manière qu'on le distingue parfaitement lorsque le Lac est tranquille, & dont la pente très-rapide du côté de Neufchatel, s'enfonce jusqu'à la profondeur de 80 brasses; or cette motte, a été certainement détachée du grand banc de sable dont nous avons parlé Sect. 3. §. 9. & cernée tout à l'entour de sa circonférence par les excavations continuelles du Lac & l'affaissement de son lit en cet endroit, & approfondie de plus en plus sur-tout du côté du Jura,

Exemples
en confir-
mation de
cette théo-
rie.

où se porte la plus grande masse des eaux, refoulées à leurs extrémités & à l'orient de leur bassin.

§. 43. D'après ce que nous venons de dire, on conçoit qu'il y a dans les loix du resserrement apparent & de la diminution des bassins des Lacs, une compensation de choses telle, que la raison nous dit devoir toujours exister dans la nature; que ce que ceux-ci perdent d'un côté en volume & en étendue, ils le gagnent de l'autre en masse & en hauteur. Que selon cette théorie, leur hauteur s'accroît en raison de l'accroissement de leurs bords les moins élevés; de manière, que ou les parties élevées de ces bords diminuent à leur tour en hauteur, en proportion de l'élévation graduelle des eaux; ou le fonds mobile de celles-ci s'aggrandit, dans la proportion de l'accroissement de ces mêmes bords; d'où il résulteroit, que les Lacs s'approfondissent ou s'exhaussent, en raison inverse de l'accroissement de leurs bords par leurs atterrissements. Nous avouons néanmoins de bonne foi, que si il est beaucoup de faits en faveur de la théorie que nous proposons en solution de la question ci-dessus énoncée §. 41. il en est aussi d'autres qui lui paroissent peu favorables, tel est par exemple celui fondé sur l'opinion assez généralement reçue aux environs du Lac de Neufchatel, sur la permanence & l'invariabilité assez constante du niveau de ce Lac que l'on prétend avoir remarqué. Mais si l'on considère que les variations que nous avons supposées, ne peuvent être aussi que

très-lentes, comme toutes les grandes opérations de la nature ; qu'elles demandent peut-être de très-longues séries d'années pour s'effectuer ; n'y aura-t-il pas lieu de croire que ces variations si naturelles, si bien liées avec les autres phénomènes que nous présentent les grands Lacs, si conformes aux loix de l'hydrostatique & du mouvement des eaux, n'ont pas encore été observées par-tout, faute d'Observateurs intelligents & attentifs, qui par-tout sont rares ?



SECTION VI.

*Où l'on traite de l'Origine & des Époques
de la formation des Pays décrits dans cet
Ouvrage.*

Introduc-
tion.

§. I. **A**PRÈS avoir fait connoître dans le plus grand détail, les productions & les observations relatives à l'histoire Naturelle de cette partie du Pays-de-Vaud & pays adjacents compris entre les Alpes & le Jura, & renfermés entre les quatre Lacs de Genève, de Neufchatel, de Morat & de Bienne, il ne nous reste plus qu'à résumer & généraliser ces observations, & à en déduire les conséquences & les Théories qui en découlent naturellement & qui peuvent nous fournir quelques lumières sur l'origine & les époques de la formation de cette intéressante contrée. Dans ce travail nous nous imposerons autant que nous le pourrons la loi constante, de suivre dans nos raisonnements & nos conclusions, les faits pour ainsi dire pas-à-pas, & en remontant successivement de ce qui paroît le plus évident, à ce qui semble d'une évidence moindre; des faits & des tems qui semblent toucher le plus près aux tems modernes, aux époques qui en paroissent les plus éloignées. D'après ce plan, l'origine des couches Co-

quillières plus ou moins bitumineuses du Jorat & du Pays-de-Vaud en général, qui renferment des corps testacés fossiles dont les analogues parfaitement semblables se retrouvent dans nos rivières & nos Lacs, est le premier objet qui semble devoir fixer notre attention.

§. 2. Il paroît clairement démontré par ce que nous avons dit sous les Sections 1 & 2. que les couches Coquillières que l'on trouve presque à la surface de la terre dans les Baillia-
Théorie de l'origine des couches coquillières du Jorat.
ges d'Echallens, de Lausanne, d'Oron, & le canton de Fribourg, vers les extrémités Occidentale, Méridionale, & Orientale du Jorat, sont dans tous ces endroits presque absolument de même nature; il dérive de ce premier aperçu, une conséquence toute simple, sçavoir: Que ces couches doivent leur origine à la même époque, & forment par conséquent une masse de dépôts plus ou moins continue, que l'on doit retrouver entre les trois points mentionnés à différentes profondeurs, selon qu'elle s'enfonce plus ou moins en terre; & comme nous avons prouvé par les faits, que ces dépôts sont non-seulement dus aux eaux terrestres, mais que les corps étrangers au règne minéral & les fossiles qu'ils renferment sont exactement semblables à la grandeur près à ceux qui se trouvent de nos jours dans le Lac de Genève, & que nous avons décrit dans notre première partie; il en résulte naturellement, que c'est à ce Lac même qui sans doute a recouvert les hauteurs où on les trouve, que ces couches Coquilliè-

res doivent leur origine ; & si comme nous l'avons prouvé, les Lacs de la Suisse se comblent peu-à-peu soit par leurs propres atterrissemens, soit ceux des rivières & des torrents qui s'y rendent ; si par ce moyen leurs bords se reculent & s'exhaussent de plus en plus, si par conséquent ils gagnent toujours en longueur tandis qu'ils perdent en largeur ; il n'en faut pas davantage pour concevoir, qu'un pareil décroissement de leurs eaux & accroissemens de leurs bords, ont pu produire dans une longue suite de siècles & d'époques qui se perdent dans la nuit des tems, des dépôts assez considérables pour former les chaînes de colines élevées remplies de leurs dépouilles qui les bordent de nos jours.

Théorie
de l'origine
des couches
de Charbon
Minéral du
Jorat.

§. 3. Nous avons fait voir sect. 2. que les plus grands ammas de ces coquilles fossiles fluviatiles se trouvent sur-tout aux mêmes endroits où l'on rencontre les mines de houille ; de manière, qu'il paroît peu douteux que l'origine de ces couches Coquillières ne soit intimément liée avec celle de ce bitume. Depuis que le célèbre *Bergmann* a fait voir évidemment, que c'est à la décomposition des animaux marins à la surface de ses eaux, que la mer doit son odeur nido-reuse & sa nature bitumineuse, qu'on ne lui trouve plus lorsqu'elle a été puisée à une grande profondeur (*Opusculs Phys. & Chym. T. 1. Dissertation. V. sur l'eau de la mer*), on a pu entrevoir aisément, qu'un des grands moyens de la Nature pour la production des bitumes dans le sein de la mer & la produc-

tion de ces couches bitumineuses dans lesquelles on trouve les dépouilles de celle-ci, est la putréfaction, & ensuite l'union des principes défunis des animaux avec les principes minéraux de l'eau; & c'est ce que vient de démontrer tout récemment & l'expérience à la main l'ingénieux & sçavant Auteur d'un mémoire Italien sur l'Alkali Minéral (*M. le Chevalier Lorgna*); qui prouve que les bitumes commencent à se former par un composé savonneux, que c'est à ce composé qu'est due la couleur, le goût & les autres propriétés des eaux de la mer, & l'écume que l'on observe souvent à sa surface, &c.

§. 4. Nous avons souvent observé cette même écume & cette couleur & cet onctueux des eaux de la Mer qui sont des indices certains du composé savonneux dont parle *M. Lorgna*, dans les eaux douces stagnantes ou celles courantes dans les endroits où leur cours est peu marqué; & sans sortir de l'Italie qui est le Théâtre des observations rapportées dans le mémoire Italien cité ci-dessus, nous avons reconnu les mêmes phénomènes dans les eaux de la Brenta, dans quelques golphes formés par le Pô, & dans plusieurs rivières, dans les endroits où ils forment des anses; & même dans la plupart des Lacs de ce Pays comme nous l'avons dit en son lieu. (Voyez §. 23 de la Section précédente & la note (a) de la même page); & quoique les principes minéraux dont l'eau de la mer est chargée, ne soient presque jamais sensibles aux sens dans les eaux terrestres, il n'en est pas moins

certain cependant qu'ils y existent, & c'est encore une de ces vérités dont on doit la démonstration à l'illustre & infatigable *Bergmann Opusc. Phys. & Chym. T. 1. page 95 & 96.*

§. 5. Dès que les mêmes sels que contient la mer existent aussi dans les eaux douces; dès que les animaux qu'elles nourrissent peuvent se décomposer & se putréfier dans celles-ci comme dans la première, ce dont on pense que personne ne doute; & par conséquent, dès que les substances salines de ces eaux & les principes huileux & terreux des animaux peuvent s'unir, se combiner, & former le composé savonneux que nous y avons observé, il est clair aussi, qu'il peut & doit se former des bitumes dans les eaux terrestres réputées douces comme dans le sein de la mer; seulement comme cette dernière est peuplée d'un nombre prodigieux d'animaux, & que ce nombre est bien supérieur à ce qu'en contient toute autre eau terrestre (quoique sans doute les eaux de nos Lacs plus hautes dans l'ancien tems que de nos jours, dussent renfermer aussi dans leur sein une plus grande quantité d'animaux); il en doit résulter aussi, que la masse des corps susceptibles de putréfaction est bien moins considérable dans nos Lacs & nos rivières, & les couches bitumineuses qu'elles produiront bien moins abondantes, que celles formées & déposées par la Mer; & c'est en effet ce que semblent attester les couches de charbon Minéral du Pays de Vaud & du canton de Fribourg Sect. 2. §§. 3-26., moins soutenues dans leurs épaisseurs,

feurs , leur richesse , & la qualité du Minéral , que les mines de charbon Minéral de la Flandres & d'Angleterre , environnées encore des dépouilles de l'Océan qui les a recouvert , ou même encore enfouies dans son sein.

§. 6. Ainsi il paroît donc que l'on doit regarder les couches de houilles de ce pays , comme formées par les dépôts Lacustres accumulés plus abondamment que par tout ailleurs dans la partie orientale du Jorat , ou les Alpes Calcaires de Fribourg auxquelles cette partie touche Sect. 2. §. 2. forment entre Chatel-Saint-Denis & Moutru dans le bailiage de Vevai , une espèce de Cul-de-sac au fonds duquel les eaux arrêtées & presque stagnantes formoient une anse ou baye.

§. 7. Nous avons déjà démontré dans les sections précédentes que les eaux du Jorat en général , ont été dans un tems plus hautes que de nos jours ; & si les eaux Lacustres ont formées comme on n'en peut guères douter d'après ce que nous avons exposé , les couches de houille de Semfale , d'Oron , de Paudex ; & les couches coquillières en dépendantes entre Non-foux , Effertines , Craux , Goumoëns , Sect. 1. §. 53 ; il faut non seulement que ces eaux se soient élevées autrefois au-dessus de leur niveau actuel , mais encore qu'elles aient atteint une hauteur de plus de 120 toises , qui est selon les observations de *M. de Luc* la hauteur de Goumoëns au-dessus du Lac de Genève ; & dès lors on doit retrouver encore d'autres traces de leur ancienne élévation.

Nouvelles preuves de l'ancienne élévation des eaux du Lac de Genève & théorie de la formation de la Montagne de brèche située vers son extrémité orientale.

§. 8. En effet, on retrouve ces traces non équivoques de l'ancienne élévation du Lac dans plusieurs endroits; vers l'orient au-dessus de Villette, de Saint-Saphorin, de Char-donne, &c. au midi dans les rochers de la Savoye, au-dessus de Saint-Gingou & Meillerie; & à l'occident dans le Jura, *Voyages dans les Alpes T. 1. p. 163.* & ces traces sont par tout les mêmes que celles dont nous avons déjà parlé, c'est-à-dire des sillons plus ou moins horizontaux profondément creusés dans le roc, Sect. 1. §. 28. Si à la suite de ces observations concluantes, nous jettons un coup d'œil sur l'ensemble de cette portion du Jorat dans l'enceinte de laquelle sont compris les faits importants que nous avons recueillis, nous ne ferons qu'ajouter à la Théorie que nous proposons un degré d'évidence de plus.

§. 9. Nous verrons d'abord le pays s'exhausser de plus en plus entre Savigny, Efferts, Oron; ensuite si des divers points de ces hauteurs nommés comme depuis Effertes & Chatel-Saint-Denis, (quoiqu'on ne voye au sortir de Chatel-Saint-Denis qu'une petite portion du Lac & des Montagnes, parce que la vue est interceptée par les Montagnes du canton de Fribourg qui s'avancent comme un cap ou promontoire au milieu de ce bassin), & mieux encore depuis la partie élevée du bailliage d'Oron (par exemple de la hauteur du château de M. le Baillif); si disons-nous de ces points élevés, on porte ses regards au-dessous de soi: on remarquera une gradation de côtes ou hauteurs tellement décrois-

fantes jusqu'au Lac, que celui-ci se présente comme au fond d'un immense entonnoir; & la pointe composée de brèche à laquelle se trouvent les chalets de Cheseaux, comme une presqu'île allongée vers le Nord, sur une partie du plan apparent du fond de cet entonnoir; de manière que cet ensemble même de côtes décroissantes dont on vient de parler, leurs formes, leur aspect, viennent encore à l'appui des faits, & semblent indiquer ici un ancien & vaste bassin dont elles formoient les contours & les parois; & ces contours de notre Lac, semblent avoir été bien différents de ses bords actuels & surtout vers ses extrémités orientale & occidentale, où ses eaux se portoient d'un côté (vers l'occident), plus au Nord-Ouest; & de l'autre (vers l'orient), plus au Nord-Est vers la partie basse du bailliage d'Oron & les vallées du canton de Fribourg qui présentent leur ouverture de ce côté, & dont les eaux qui remplissoient alors en partie les plaines de Bulles & de Gruyères, & débouchoient dans le Lac, ont sans doute formées ces dépôts immenses de galets & de cailloux roulés qui constituent cette prodigieuse masse de brèche dont nous avons donné la description ailleurs, & fait connoître l'étendue Sect. I. §. 48, & qui aujourd'hui sépare le cours de la Veveysse & de la Broye sur la plus grande partie de leur longueur.

§. 10. Une preuve encore que c'est des Montagnes du pays de Gruyères & du canton de Fribourg en général, qu'ont été charriés

tous les fragments roulés qui ont produit cette brèche & ont rempli la vallée formée par les extrémités des Alpes calcaires de ce canton & du Jorat, se tire de la forme totale même de cette masse, qui vers ses extrémités, par exemple entre Bulles & Chatel - Saint-Denis, est beaucoup moins élevée & aussi composée de fragments ou de cailloux roulés bien plus gros, que dans cette portion qui s'étend entre Chardonne & la pointe de Chêtaux; parce qu'elle paroît là plus près de son origine, & que la puissance ou le courant auquel sont dus ces accumulations, semble y avoir été plus près de sa source, & conservant par conséquent toute sa force, n'a dû nécessairement s'y défaire que des corps les plus pesans & n'y former que les dépôts les moins considérables.

Preuves
de l'ancien-
ne jonction
des Lacs de
Genève &
de Neuf-
chatel &
théorie de
l'origine
des grands
dépôts ou
ammas de
cailloux
roulés si-
tués vers
leurs extré-
mités Occi-
dentales.

§. 11. Comme les parties intermédiaires entre les extrémités des deux Lacs de Genève & de Neufchatel, sont bien moins hautes que les points élevés dans lesquels on observe des traces de l'ancienne élévation du Lac de Genève §. 8. & même celles presque correspondantes par leur hauteur du Lac de Neufchatel, que l'on reconnoît parfaitement dans les escarpemens des rochers entre Cheyre & Estavayer, au-dessus de Chable, & ailleurs; il semble devoir en résulter naturellement, que ces parties intermédiaires étoient inondées par les deux Lacs alors réunis, qui de concert avec les eaux venant du Jura, ont sans doute formé de ce côté des dépôts de cailloux roulés semblables à ceux que nous

avons observé dans la partie occidentale du Jorat, & dont le point le plus élevé se trouve précisément au pied de la pointe la plus méridionale du Mont Suchet, au pied de laquelle passe la route de Lausanne à Orbe; point, qui nous paroît bien à peu près aussi élevé que le Mont Pelerin Sect. I. §. 8. & qui s'avançoit alors au milieu des eaux en forme de Cap ou promontoire, contre les faces septentrionale & méridionale duquel, ces dépôts caillouteux ont commencé à se former à mesure que les eaux se sont retirées.

§. 12. Ces ammas de cailloux roulés mêlés de sable quelquefois durci au point de former une mauvaise mollasse, & la masse totale une véritable brèche, sont composés de fragments de roches alpines ou primitives, & de pierres calcaires dont les premiers paroissent plus rares à la rive droite de l'Orbe & du côté du Lac de Neufchatel, & plus communs à sa rive gauche & du côté de celui de Genève, & semblent former une masse non interrompue, qui recouvre les couches marneuses & gréseuses du Jorat, ou immédiatement les couches calcaires du Jura entre les deux Lacs; & depuis leur point le plus élevé ci-dessus nommé §. 11. Ces ammas caillouteux vont en forme de hauteurs ou de côtes décroissant comme par degrés au Nord & au Midi; & s'étendant au Nord, le long des deux rives de l'Orbe entre Lignerolles & Valeire, & à ce qu'il paroît jusqu'à la colline calcaire de Champvent, situé près d'Yverdon; & au midi, jusqu'au bord occidental du Lac de

Genève, où ils vont former le pays riant & si renommé par ses vignobles, connu sous le nom de la Côte.

Théorie
de l'origine
des gros
blocs de
pierres de
roches pri-
mitives que
l'on trouve
à la surface
du Jorat.

§. 13 C'est sans doute à la même époque de l'ancienne élévation du niveau des Lacs du Pays de Vaud, & de la réunion de ceux de Genève & de Neufchatel, que nous croyons avoir prouvé, que sont dus les cailloux roulés & les gros blocs de pierre étrangers aux lieux où on les voit Sect. I. §§. 29-30. qui recouvrent par tout la surface du Jorat ou s'y trouvent répandus & comme jettés çà & là par une force puissante. (a) Ce fut alors sans doute encore, que ces eaux détachant des fragments plus ou moins considérables de la brèche de la rive orientale du Lac de Genève

(a) Ce sont sans doute de semblables pierres isolées & entièrement étrangères par leur nature granitique ou autre au pays où elles se trouvent, que *M. Kirwan* regarde comme ayant été originairement lancées par des Volcans à de grandes distances, *Éléments de Minéralog.* p. 400. ; & en effet, on ne peut se refuser entièrement à cette idée même à l'égard de plusieurs des masses isolées semblables que l'on trouve en Suisse, malgré l'énorme distance qui sépare cette contrée des parties de l'Europe jadis ravagées par les feux souterrains, & remplies de Volcans éteints qui en sont les plus voisines; lorsque l'on vient à s'affurer comme nous l'avons fait, combien l'analogie est complète entre ces pierres, sur-tout celles d'origine évidemment volcanique dont nous avons parlé en son lieu Sect. 3. §. 33. & des pierres de même nature, qui ont été reconnues exister dans les Montagnes de l'Allemagne,

dont nous avons parlé à mesure qu'elle se formoit, les charrioient aussi au loin & jusques dans les bassins de ceux de Morat & d'Yverdon, & au bord desquels on les retrouve encore de nos jours.

§. 14. En resumant les nombreux faits contenus dans cet ouvrage, il en est sur-tout deux bien frappants & qui par la contradiction qu'ils semblent impliquer au premier coup d'œil doivent d'abord paroître bien embarrassants pour le Naturaliste Cosmologue : C'est d'un côté les dépôts fluviatiles que l'on observe dans les couches terrestres des parties méridionales du Pays de Vaud, & de l'autre les restes & les dépouilles évidentes d'animaux Marins que renferment au contraire ses parties septentrionales Sect. IV. §§. 11. — 13.; & si l'on partoît de ce dernier fait pour conclure, on en tireroit la conséquence, que ces couches du Jorat septentrional ont été sous les eaux de la Mer, comme celles du Jorat méridional ont été sous celles Terrestres douces ou les eaux Lacustres; mais parmi les Ostéolithes que ces mêmes couches renferment, on a trouvé comme nous l'avons vu Sect. IV. §. 14. des portions d'os qui semblent assez visiblement avoir appartenus à des animaux terrestres, & des esquilles de bois qui retracent encore le travail de l'homme; d'où il sembleroit résulter : ou que ce pays déjà peuplé d'hommes & d'animaux, a été de nouveau submergé par une alluvion de la Mer, qui a englouti indistinctement tout ce qui s'est trouvé sur

Difficulté difficile à résoudre provenant du mélange de dépôts fluviatiles & marins dans les mêmes couches.

son passage; ou que dans le tems que ces couches se formoient encore dans le sein de celle-ci, ses eaux se font tout à coup exhaufées par quelque révolution violente, sont sorties hors de leur lit, se sont répandues sur les terres voisines déjà habitées, & ont entraîné avec elles en rentrant dans leurs bassins les animaux, les hommes, &c. dont les dépouilles se sont mêlées à celles de cette Mer orageuse. Mais on sent que de pareils dépôts formés par de telles eaux, auroient dû offrir de grandes irrégularités, qu'en général on n'y apperçoit point; d'ailleurs on trouve dans ces mêmes couches & en grande quantité, des Coquilles qui portent tous les caractères de coquilles fluviatiles, grandeur, épaisseur, organisation Sect. IV. §. 11. d'où il résulte, que la Mer n'est pas le seul agent de la formation de ces collines; & cette conséquence seule, empêcheroit absolument d'admettre les suppositions précédentes.

Considérations propres à lever cette difficulté & théorie qui en découle.

§. 15. Mais si nous considérons d'un côté, que ce pays présente une vaste vallée, qui sans doute avant d'être remplie par les sinuosités & les hauteurs qu'elle renferme, formoit un immense & profond bassin; que quoique fort élevé au-dessus des mers, il est néanmoins un des moins élevés de la Suisse, & environné & comme enceint de Montagnes beaucoup plus hautes; toutes ou presque toutes quoique d'origine antérieure à la sienne, de formation cependant postérieure aux premières époques du monde; si l'on considère que les eaux de la Mer, dont le séjour au-dessus des

points les plus élevés de la Suisse est prouvé par nombre d'observations (a), en se retirant & s'abaissant ont dû s'arrêter quelque tems dans ces bassins inférieurs que la nature leur présentait ou qu'elles mêmes s'étoient creusées; que ces mêmes bassins jadis remplis par les Mers, sont aujourd'hui sillonnés par les eaux douces ou remplis par nos Lacs & nos rivières; si disons-nous nous considérons toutes ces choses, & rapprochons ces considérations des phénomènes que nous avons observés & rapportés sous les sections précédentes; nous ne croyons pouvoir proposer en y méditant, que la Théorie suivante capable de rendre raison de ces phénomènes & de les expliquer.

§. 16. 1°. A mesure que l'Antique Océan abandonnoit les points les plus élevés de la Suisse, les eaux douces qui se rassembloient au sein des Montagnes, sillonnèrent dès lors celles-ci, & s'abimant dans le sein de la Mer, y charrièrent les productions fluviatiles qu'elles renfermoient & les parties animales & végétales terrestres qu'elles rencontroient, & formèrent ainsi à l'extrémité de leur cours, des dépôts, qui durent se mêler aux dépôts marins; & de là, les couches telles que celles

Le grand bassin que forme la Suisse Romande rempli successivement par les eaux de la mer & les eaux douces.

(a) On peut consulter les Ouvrages de Scheuchtzer, de Gruner & de Bertrand; les Voyages dans les Montagnes du Faucigni de M. de Luc, les Voyages dans les Alpes de M. de Saussure, nos Voyages dans le Gouvernement d'Aigle & le Valais, & la plupart des Naturalistes & des Voyageurs qui ont écrit sur la Suisse.

de la partie septentrionale du Pays de Vaud addossées pour ainsi dire au Jura. — 2°. Lorsque les mers se furent écoulées en tout ou en partie, les eaux douces prirent peu à peu leur place, occupèrent les bassins qu'elles avoient abandonné, & séjournèrent longtemps à des hauteurs bien plus considérables que celles qu'occupent leurs niveaux actuels, & formèrent des dépôts fluviatiles d'une élévation & d'une épaisseur remarquables; & de là, les couches telles que celles du Jorat méridional, oriental, & occidental; (a) peut-être même que tous les grands Lacs de la Suisse, n'ont formé autrefois qu'une seule & même masse d'eau, du fonds de laquelle les pointes les plus élevées qui dominent aujourd'hui ceux-ci, s'élevoient & présentoient comme autant d'îles (b).

(a) Peut-être même que cet immense Lac rempli d'eau douce, & communiquant encore alors plus ou moins directement avec la Mer, nourrissoit dans son propre sein des animaux & des productions semblables à celles de l'Océan; idée qui n'est point entièrement dénuée de fondement, puisqu'on voit de nos jours même un tel Lac (le grand Lac de Baïkal dans l'Empire Russe), d'une étendue prodigieuse, produire une grande quantité de Phoques (animaux qui comme on sait n'habitent que le long des côtes maritimes); voyez les *Voyages de M. Pallas dans l'Empire Russe*.

(b) L'analogie de rapports entre les couches pierreuses qui se trouvent dans le voisinage de tous ces Lacs & les fossiles qu'elles renferment, donnent un grand poids à ce soupçon. Selon *Scheuchtzer*,

§. 17. Gruner dans *sa Suisse dans l'ancien monde*, avoit déjà pensé que cette contrée Montagneuse formoit jadis le bassin d'un grand Lac d'eau, sans doute salée, puisqu'elle renfermoit les mêmes productions & les mêmes animaux que recèlent de nos jours la Mer ou les immenses Lacs salés renfermés au milieu des Terres, ou Mers Méditerranées, telles que la Mer Caspienne & autres; mais l'on conçoit par-tout ce que l'on vient de dire, combien cette hypothèse ingénieuse est susceptible d'extension, & l'on voit que l'on peut admettre deux époques principales pour la formation *des couches Coquillières* tant Calcaires qu'autres de la Suisse; *A la première époque* la plus reculée, & qui a succédé immédiatement à celle du premier abaissement

Et deux époques marquées pour la formation des couches de la Suisse.

il y a sur Kaepfnach près du Lac de Zurich, une veine de Charbon Minéral, sous laquelle il y a une couche de 4 pieds d'épaisseur d'une marne d'un gris noir, remplie de petits limaçons & moules pour la plupart mutilés, tout à fait blancs, comme calcinés, qui quelquefois aussi se retrouvent entre les couches même du Charbon, comme dans les Mines de Charbon du Jorat, Sect. 2. §§. 7. & 8. Selon le même Auteur, on trouve aussi des couches renfermant des coquilles fossiles aux environs des autres grands Lacs de la Suisse, tels que celui de Constance dans le Pays de Saint-Galles, & d'autres renfermant des poissons d'eau douce dans le Canton de Glaris & près d'Oeningue, dont nous avons vu nous-mêmes des pierres marneuses contenant de pareils poissons & des moules fluviatiles.

ou (s'il est permis de s'exprimer ainsi) du premier degré de retrait de l'antique Océan, où celui-ci a abandonné les pointes les plus élevées des Montagnes : — Ce Lac a formé un ammas immense d'eau salée. — *A la seconde époque* ; ce vaste réservoir, étoit rempli par des eaux Lacustres douces, qui se sont ouvertes de nouvelles issues & de nouvelles routes, & se sont peu à peu écoulées & abaissées à leur niveau actuel.

Théorie
de l'origine
des Coquil-
les calci-
nées & des
bitumes
tant con-
crets que
fluides du
Jorat.

§. 18. Mais s'il y a dans le pays que nous venons de décrire, des traces indubitables du travail des eaux & d'une plus grande élévation de leurs anciens niveaux ; il y en a certainement aussi du feu, ou au moins d'une chaleur souterraine, qui sans offrir des vestiges aussi évidents que ceux que présentent les pays Volcaniques, n'en sont pas moins marqués pour l'œil observateur. Ces Vestiges, se montrent à ce qu'il nous semble assez clairement : dans le dérangement des couches que l'on observe çà & là sect. IV. §. 10. ; dans les restes de Coquilles calcinées que renferme abondamment le Jorat sect. I. §. 32. , & ses couches de houille, sect. 2. §§. 8. 15. 17. 24. & §. 2. de cette section ; & qui prouvent évidemment, que la nature a eu besoin pour la production du charbon Minéral d'un degré de chaleur même assez considérable (a),

(a) C'est par la même raison sans doute, que l'on ne trouve aujourd'hui dans les Mines de Charbon de plusieurs Pays qui ont enveloppées des parties végétales, que les empreintes de ces parties,

fans lequel il faut avouer que la théorie isolée de l'union des principes des matières putrescibles décomposées , avec les principes Minéraux des eaux §. 5. n'expliqueroit que bien imparfaitement leur formation ; car il semble qu'une pareille combinaison faite *per se* & à froid, ne pourroit tout au plus produire qu'une espèce de savon , si un sel de Nature alkaline conjointement avec une huile domine dans ce composé ; ou seulement un corps fort semblable à un baume , à une résine , même peut-être à quelque espèce de bitume tel que le succin , si le principe huileux se trouve condensé & épaissi par un acide.

§. 19. On ne peut pas assurer même que les couches marneuses, bitumineuses, & poreuses, des côtes de Sermuz près d'Yverdon sect. 4. §. 18. n'aient été originairement des

dont la substance a été consumée & détruite par le feu. Nous possédons un morceau de très-bon & beau charbon de pierre très-instructif, qui confirme cette assertion de la manière la plus incontestable. Ce charbon dur & solide, est incrusté extérieurement de petites masses de pyrites martiales granuleuses, & ayant été cassé en deux, on trouva dans le centre de l'échantillon, un petit noyau cylindrique de charbon végétal ou charbon de bois, bien reconnoissable par les fibres du bois, par une sorte de chatoyant dont le Charbon Minéral est dépourvu, & par la propriété de salir les doigts, & qui prouve que la chaleur employée par la Nature à la cuisson du bitume a été assez grande pour réduire le bois en charbon, mais pas assez forte pour son incinération.

mines d'Asphalte terreux ou impur comme celui de la Comté de Neufchatel, travaillé par un feu souterrain; il est certain du moins, que le feu réduit l'Asphalte du Val-Travers en une substance poreuse tout-à-fait semblable à ces terres des côtes de Sermuz sect. 2. §. 39. n°. 9., dans les pores desquelles on retrouve même encore des traces & des taches noires qui pourroient bien n'être que des restes de cet Asphalte non entièrement consumé. Peut-être même les couches de pierre bitumineuse d'Orbe & de Chavornai sect. 2. §§. 32. 35., ne sont-elles autre chose dans l'origine, que les Asphaltes du Jura (notamment celui de Vallorbe (Voyez la note b. du §. 39. de la sect. 2.)), décomposés par la chaleur souterraine, & dont l'huile distillée en quelque sorte & abondamment dégagée par celle-ci & condensée au milieu des couches pierreuses qu'elle aura d'abord rencontrée, se fera filtrée entre ces mêmes couches le long de la pente naturelle qu'elles lui offroient, jusqu'aux plateaux d'Orbe & de Chavornai.

§. 20. Ces idées sont fondées sur ce que nous avons démontré ci-dessus §. 3. & suiv: que les vrais bitumes, les bitumes plus ou moins concrets, en un mot ceux formés par la combinaison des principes salins & huileux que tous contiennent & que la Chymie en retire, & par la congulation des derniers par les premiers; ne se trouvent & ne se produisent qu'aux endroits où il y a de grands dépôts de coquillages ou de restes d'animaux;

& que les bitumes formés de terres ou de pierres simplement pénétrées par une huile Minérale, semblent nécessairement être dus à la décomposition de quelque bitume parfait, d'origine plus ancienne que ces couches bitumineuses, par l'intermède de la chaleur; sans laquelle décomposition, on ne sçauroit expliquer la présence de l'huile de Pétrole dans ces terres ou ces pierres; or il n'existe pas de Mines de bitume parfait, plus voisines d'Orbe & de Chavornai que celle de Vallorbe.

§. 21. Comme toutes ces matières brûlées, cuites ou calcinées, sont déposées par couches plus ou moins régulières, qui souvent font voir des traces d'érosion ou de dissolution; il s'ensuit que l'eau & le feu ou la chaleur, & les menstrues développés par celle-ci lors de la production de ces matières, agissoient alternativement ou à la fois.

§. 22. Mais si dans le cours de cet ouvrage, nous avons fait observer les traces d'un grand Lac, qui a rempli jadis la Suisse, & démontré comme nous nous en flattons, que toutes les couches de grès du Pays de Vaud, du canton de Fribourg, &c. sont dues aux dépôts de pareils Lacs, nous croyons qu'il faudra en dire autant de toutes les couches gréseuses du Globe, renfermées entre des Montagnes, qui certainement ont été produites au fonds de vastes bassins, & ont été les dernières élévations de la terre, au-dessus desquelles ces anciennes eaux aient séjourné avant de se frayer une issue par où elles aient

*Théorie
générale de
la formation
des
couches
gréseuses
du globe.*

pu s'écouler ; & lorsque ces couches gréseuses ne se sont point trouvées enceintes de tous cotés de Montagnes plus hautes que celles qu'elles forment, elles ont sans contredit été les derniers produits des atterrissemens des Mers décroissantes & se sont trouvées par conséquent déposées contre les extrémités des chaînes de Montagnes plus anciennes, extrémités qui formoient alors sans doute les derniers promontoires des continents ; aussi ces couches sont-elles les plus basses de toutes celles de même nature. — Des exemples frappants des traces de ces vastes lacs qui ont formé les dépôts gréseux les plus élevés, se trouvent comme nous l'avons prouvé en Suisse, où l'on a des Montagnes gréseuses fort hautes, & où les couches de cette nature se trouvent renfermées entre les Alpes & le Jura ; dans le pays bas de la Franche-Comté, & de la Lorraine, qui forme en quelque sorte une plaine coupée ou un plateau sinueux considérable quoique moins vaste que celui de Suisse, renfermé du côté de la Lorraine par les Montagnes primitives de la chaîne des Vosges, du côté de la Comté par la haute chaîne Calcaire du Jura, & du côté de la Champagne encore par des Montagnes calcaires, qui semblent être un prolongement des Ardennes. — Des exemples de ces dépôts gréseux plus modernes & les moins élevés, appuyés contre les derniers promontoires des chaînes de Montagnes plus anciennes ; se trouvent dans cette lizière septentrionale de l'Europe, qui s'étend

s'étend de l'orient à l'occident, environ depuis le Jutland méridional ou le Holstein, jusqu'aux extrémités des collines des Duchés de Gueldres & de la Flandres les plus avancées vers la Mer; lizière, fermée au midi par les chaînes de Montagnes plus ou moins interrompues de la Silésie, de la Saxe, du pays de Hannovre, du pays de Hesse, & des Ardennes dans le Brabant; & au contraire plus ou moins ouverte contre les Mers vers l'Orient, le Nord, & l'Occident.

§. 23. C'est aussi aux extrémités des bassins de ces grands Lacs ou dans le fonds de ces antiques Golphes abandonnés par les eaux de la mer, qui ont pu offrir des bases & des points d'appuis solides & des enfoncemens à l'abri des orages, aux grandes familles de Testacés & autres habitants parasites des eaux, qu'il faut chercher les grands ammas de coquilles & les dépôts coquilliers, ainsi que les plus riches ammas ou les couches de bitume qui accompagnent toujours les premiers. — C'est ainsi comme nous l'avons démontré dans l'histoire du Jorat, que les Mines de houilles & de bitumes de la Suisse se trouvent placées aux extrémités des grands Lacs. — Et si l'on vouloit faire des découvertes en ce genre en Franche-Comté ou en Lorraine, comme l'Académie de Nanci l'avoit demandé, ce seroit encore à ce qu'il semble aux extrémités de ce plateau qu'il faudroit les rechercher, dans ses confins situés contre le Jura à l'entrée de la basse Comté; ou dans ses confins situés vers les extrémités des hau-

Et des couches Minérales qu'elles renferment.

tes Vosges, à l'entrée de la basse Lorraine, vers Remiremont, Puissant, &c.—C'est ainsi encore que se trouvent les riches Mines de houilles & même de calamines de la Flandres, du Brabant, du Hainault, du Comté de Namur, & sur-tout du pays de Liège, qui confine immédiatement avec les extrémités des hautes Ardennes, qui viennent s'abaisser sur ce plateau au-dessus de Liège même de manière, qu'on voit encore les traces des Schistes de cette Montagne dans les profondeurs de ces Mines, auxquelles on n'arrive qu'au travers du grès.

Théorie
présumable
des osse-
ments d'É-
léphants &
autres ani-
maux é-
trangers
aux climats
de l'Europe
que l'on y
déterre.

§. 24. Nous n'ajouterons plus qu'un mot & nous terminerons cette section par une réflexion qui se présente naturellement. Les animaux dont les ossements de la Molière & d'autres hauteurs nommées & décrites dans cet ouvrage sect. 4. §. 13. renferment les restes, ne se retrouvent plus aujourd'hui que dans la Méditerranée & les Mers du Sud; & cependant l'abondance de ces Ossements, doit faire présumer que ces mêmes animaux habitoient autrefois au sein des Mers qui recouvroient dans un tems la Suisse §. 17, & que par conséquent le climat de ce pays a été bien plus chaud qu'il ne l'est de nos jours. Les ossements fossiles d'Eléphants & autres grands animaux déterrés en plusieurs endroits (a),

(a) On a même déterré de pareils os (connus autrefois sous le nom d'Unicornes fossiles) dans plusieurs endroits de la Suisse; selon Scheuchzer,

prouvent encore la même chose ; car de dire que ces restes viennent d'Eléphants amenés par les Romains, c'est une opinion qu'aujourd'hui aucun Naturaliste sensé ne voudra admettre. -- Où faut-il donc chercher les causes d'un changement si extraordinaire ? — Nous répondrons qu'on doit peut-être les chercher, ces causes dans les principales révolutions mêmes dont l'Histoire Naturelle de tous les pays, & particulièrement celui dont nous traitons nous offre les traces, savoir : Le séjour des eaux sur la terre, & leur retrait subséquent. Il faisoit sans doute plus chaud dans les tems très-reculés en Suisse, par la

un homme bâtissant dans le Canton de Berne, à trois heures de Bruck, trouva à une assez grande profondeur une Corne toute ronde, longue de deux aunes, & grosse d'environ un quart, & présumée peser environ 20 livres ; en 1520 aussi près de Bruck au bord de l'Aar, on doit avoir trouvé une Unicorne de deux aunes de long ; dans le Canton de Schwitz à Arth près du fleuve Ax, on a trouvé aussi une pareille Corne ; en 1685 un Pêcheur a trouvé dans la Birs dans le Canton de Basle, une Unicorne du poids de 8 livres & de la longueur du bras ; en 1665 il a été trouvé une Unicorne fossile dans la Comté de Baden. Le gissement de ces ossements dans les terres basses & communément le long des fleuves & des rivières, semble indiquer assez clairement, que pour expliquer la présence de ces restes de grands animaux aujourd'hui étrangers à nos climats, il ne faut recourir ni à l'époque reculée de la formation des couches coquillières calcaires ou autres marines, ni à une cause aussi puissante que celle des dépôts de la Mer.

même raison que nos pays maritimes ou nos îles environnées par les Mers, jouissent d'un climat plus tempéré ou même beaucoup plus chaud que celui des pays enfoncés dans l'intérieur des continents, & l'abaissement des eaux de l'antique Océan & leur retrait de dessus la terre, ont peut-être même autant & plus contribué au refroidissement des climats, que dans les tems modernes la destruction des bois en plusieurs endroits à leur chaleur. Peut-être que les feux souterrains ou la chaleur produite par la fermentation des matières effervescentes & putrescibles, qui d'après les faits exposés dans cet ouvrage & résumés dans cette section, doivent nécessairement être supposés avoir eu lieu dans le sein de ces eaux, ont-elles encore beaucoup contribué à cette différence.

Conclu-
sion.

§. 25. CONCLUSION: Que l'Histoire Naturelle du Jorat comme celle de toutes les Montagnes grandes ou petites, nous offre les traces non équivoques des révolutions successives des siècles les plus reculés. Chaque pas, nous y présente ces médaillons, ces monuments incontestables des catastrophes les plus étonnantes. Ces grands & singuliers effets, ont dû varier comme les circonstances qui les ont fait naître ou accompagnés, & comme les lieux où on en observe les vestiges; & ils ont varié en effet comme on le voit, même dans des espaces peu considérables, & des pays peu distants les uns des autres. Quelle témérité n'est-ce donc point à l'homme, de prétendre dans ses systèmes orgueil-

leux, embrasser un champ trop vaste & trop étendu, & raisonner sur des objets trop éloignés de lui ! — C'est de la réunion d'observations isolées & partielles, que l'on peut parvenir un jour à former un corps d'observations générales, & à en déduire des principes sûrs & constants; & c'est seulement de l'assemblage de Théories particulières ou appropriées à telle ou telle contrée, que l'on peut espérer le vaste édifice fondé sur des bases solides & inébranlables, d'une théorie générale de la Terre. Dans la vue de concourir à ce but, il faudroit non-seulement que chaque Empire ou Royaume, chaque République; mais encore chaque Province, chaque Canton, chaque district, eût son Observateur Naturaliste, & que cet Observateur s'il étoit possible fût du lieu même, ou du moins établi depuis long-tems dans le pays qu'il auroit à faire connoître. Mais ce vœu que nous osons former, n'est pas prêt à s'accomplir; & il est encore bien des endroits, où soit par ignorance soit par une politique mal-entendue, l'Histoire Naturelle & ses Historiens sont trop peu encouragés pour qu'il puisse s'effectuer de sitôt.

Fin du second & dernier Volume.

T A B L E

Des Matières pour le second Volume.

SECTION PREMIÈRE.

*Du Jorat en général, & du Bailliage de
Lausanne & pays adjacents en particu-
lier. page 1.*

CE que l'on doit entendre par le Jorat. *page 1.*
— De la direction & étendue du Jorat. *page 2.*
— Des différentes pentes du Jorat & du cours
de ses eaux. *ibid.* — De la hauteur du point cen-
tral du Jorat. *page 4.* — Des bailliages des can-
tons de Berne & de Fribourg situés dans cette
portion gréseuse de la Suisse & de leurs limita-
tions respectives. *page 5.* — Du bailliage de Lau-
sanne. *page 6.* — Des principales hauteurs du
Jorat. *page 7.* — Des dimensions du lac de Ge-
nève & de ses bords. *page 8.* — De la nature du
Jorat près de Lausanne. *page 10.* — Des carrières
de pierre à bâtir. *page 12.* — Grappes & fouages,
ce que c'est ? *page 13.* — Incrustations. *ibid.* —
De la nature des rochers du Jorat. *ibid.* — Terres
à potiers & de briques qui se trouvent aux envi-
rons de Lausanne. *page 14.* — Des eaux du Jorat
& de leur nature. *page 15 & suiv.* — Eaux mi-
nérales martiales près de Lausanne. *page 19.* —
Torrents près de Lausanne. *page 22.* — Effets
des eaux sur les pierres des rochers des environs
de Lausanne. *page 23.* — Traces évidentes d'une

TABLE DES MATIÈRES. 231

plus grande hauteur de l'ancien niveau de ces eaux. *page 24.* — Des blocs isolés d'une grosseur prodigieuse, de pierres étrangères aux lieux où on les trouve, qui s'observent aux environs de Lausanne & dans tout le Jorat. *page 25 & suiv.* — Fragments de coquilles fossiles trouvées aux environs de Lausanne. *page 28.* — Noyaux sablonneux de limaçons terrestres trouvés aux environs de Lausanne. *page 29 & suiv.* — Os fossile. *page 30.* — Des Ostéocolles sablonneuses & martiales qui se trouvent dans le grès du Jorat. *page 31.* — Incrustation ferrugineuse remarquable sur les feuilles du chêne. *page 32 & suiv.* — Molasse d'origine moderne. *page 33.* — Du bailliage de Vevey & de son sol. *page 34.* — Des traces de l'ancienne élévation des eaux de la Veveysse. *p. 35.* — Des débordemens de cette rivière. *ibid.* — Histoire Naturelle du lac de Brai. *page 36.* — Des phénomènes qu'offre ce petit lac. *ibid.* — Conjecture à ce sujet. *page 37.* — De la nature de ses bords & de leur accroissement. *ibid.* — Son élévation au-dessus du lac de Genève. *page 39.* — Masse de brèche immense qui s'appuie sur le Jorat à l'extrémité orientale du lac de Genève. *ibid.* — Observation remarquable. *page 40.* De la nature des rochers du bailliage d'Oron. *page 41.* — Des rochers des bailliages de Moudon & de Payerne. *ibid.* — Beaux cailloux de la Broye. *page 42.* — Concrétions dans le bailliage d'Echallens. *page 43.* — Couches de pierre remarquable au milieu de ce sol gréseux que l'on trouve dans ce bailliage. *ibid.* — Pétrifications & empreintes de coquilles dans cette pierre. *page 45.* — Du bailliage de Morges & de la nature de son sol. *ibid.* — Eaux minérales près de Morges. *page 46.* — Et à Rolles. *ibid.* —

SECTION II.

*Des couches bitumineuses & des Bitumes du
Pays-de-Vaud. page 48.*

DES différents gîtes des bitumes dans le Pays-de-Vaud & des circonstances qui les accompagnent. *page 48.* — Mines de charbon minéral de Paudex. *page 49.* — Nombre & puissance des filons. *page 50.* — Négligence dans leur exploitation. *ibid.* — Productions végétales trouvées dans les souterrains de ces mines. *ibid. & suiv. note (a).* — De la nature & du nombre des couches de la colline de Paudex qui renferme ces filons, & de leurs différentes épaisseurs. *page 51 & suiv.* — Restes de testacés détruits & coquilles fossiles renfermées entre les couches de cette colline. *page 55.* — Ces coquilles sont évidemment fluviatiles. *page 56.* — Petite Moule du lac de Neuchâtel trouvée parmi ces coquilles fossiles. *page 57. note (a).* — Faits qui prouvent que le bitume étoit fluide lorsqu'il a enveloppé ces coquilles. *page 59.* — Nature & propriétés du charbon minéral de Paudex. *ibid.* — Moyens de l'employer sans inconvénients. *page 60.* — Expériences propres à faire connoître s'il peut être employé par les Chauffourniers & les ouvriers en fer. *page 61 & suiv.* — On peut continuer à s'en servir dans la Verrierie de Paudex, qui mérite d'être encouragée. *page. 63.* — Moyens de rendre l'exploitation de ces mines moins casuelle & moins hasardeuse. *page 64 & suiv. note (a).* Mines de houille abandonnées de Bémont près de Paudex. *page 65.* — Des mines de houille du bailliage d'Oron. *ibid.* — Substance bitumineuse remarquable qu'elles renferment. *page 66.* — Pierre à chaux du bailliage d'Oron. *page 67.* — Hauteurs qui contiennent

des veines de charbon minéral couronnées de brèche à Semfale dans le canton de Fribourg. *ibid* & *suiv.*
 — Des mines de houille de Semfale. *page* 68.
 — De la nature & du nombre de leurs couches. *ibid.* — De la qualité du charbon minéral de Semfale. *page* 71. — Raïsons de croire que toutes ces mines de houille appartiennent aux mêmes filons. *page* 72. — Qui ont plusieurs plateurs. *ibid.* — Observation importante que ces plateurs n'offrent ni la plus grande épaisseur ni la meilleure qualité du charbon. *page* 73. — Des nids de houilles ligneuses vitrioliques & alumineuses. *page* 74. — Ce que c'est que ces houilles ligneuses. *page* 75 & *suiv.* Tronc de chêne entier changé en houille ligneuse, près de Lausanne. *page* 76.
 — De la nature de ces houilles ligneuses. *p.* 77.
 — Observation importante sur les bitumes du Pays-de-Vaud en général. *ibid.* — Des mines de grès bitumineux de Chavornay dans le bailliage d'Echallens. *page* 78. — Huile de Pétrole qui en découle en abondance. *page* 79. — Des moyens de tirer le meilleur parti possible de ces mines. *page* 80. — De la mine de grès bitumineux d'Orbe. *ibid.* ---- De la succession & de la nature des couches de la coline qui renferme cette mine. *page* 81. ---- Ccin ou veine plus dure que le roc dans cette mine. *page* 83. ---- Etendue de cette couche minérale, & raïsons de croire qu'il en existe d'autres semblables dans la même coline. *ibid.* — Grès bitumineux du Pays-de-Vaud & Asphalte du Val-Travers comparés ensemble. *page* 84. — Des Tourbes du Pays-de-Vaud. *page* 88. — Tourbe remarquable de Fribourg. *page* 89. *note* (a). la Tourbe ne peut guères être utile que comme engrais pour les terres dans le Pays-de-Vaud. *p.* 90.
 — De l'origine des Tourbières du Pays-de-Vaud. *page* 91. — Comment elles se forment & s'accroissent? *page* 92. — Des sources d'eau gazeuse-inflammable de Grandcourt. *page* 93. — Ce qu'il faut penser de ce phénomène moins rare qu'on ne le croit communément. *page* 94. —

SECTION III.

Histoire Naturelle du Lac de Neufchatel. page 95.

Du lac de Neufchatel & de sa direction. *p. 95.* — Ses dimensions. *page 97.* — Faits qui prouvent qu'il a été plus grand autrefois. *page 98.* — Et qu'il se comble de plus en plus à ses extrémités & le long de ses bords. *page 100.* — Dunes formées par ces atterrissements. *page 101.* — Il y a une lizière de sable d'environ un quart de lieue de large qui peut-être sera à sec avant un demi siècle. *page 102.* — les brèches & le grès mêlés de coquilles ne font que les dépôts graveleux des lacs durcis. *ibid & suiv.* — Productions du lac de Neufchatel. *page 103.* — Poissons qu'il produit. *ibid.* — Des animaux à coquilles que produit ce lac. *page 105.* — Eponges lacustres. *page 106.* — Bois noirs que l'on trouve en quantité au fonds de ce lac. *page 108.* — Diverses conjectures sur leur origine. *page 109.* — Propriétés & nature de ces bois noirs naturels aquatiques. *page 110.* — Passage du bois noir à l'état de tourbe. *page 111. note (a).* Il doit ces propriétés au fer aéré dont il est pénétré. *page 112.* --- Expériences faites pour imiter cette espèce de minéralisation. *p. 114.* --- Houille ligneuse artificielle. *ibid.* --- Moyens indiqués par la théorie pour l'imitation du bois noir martial naturel. *p. 115.* --- Moyens employés. *p. 117.* --- Produits de ces expériences. *page 118.* --- Conséquences qui résultent de ces expériences. *page 120.* --- Moyens à employer dans les chantiers pour la préparation des bois de construction noirs. *page 124.* --- Ces bois fossiles ou aquatiques considérés comme branche de commerce. *ibid.* --- Propriétés des bois noirs na-

turels les plus recherchées dans les arts. *p.* 125. --- Conjectures sur la minéralisation des bois au fond de l'eau. *ibid.* --- Conjectures sur l'origine des *Houilles ligneuses* & des bois fossiles pyriteux du Jorat. *page* 126 & *suiv.* --- Cailloux roulés remarquables qui se trouvent aux environs du lac de Neufchatel. *page* 128. ---

SECTION IV.

Des terres situées à l'Orient & au Midi du lac de Neufchatel. *pag.* 132.

DEUX natures de rochers bien distinctes dans ce pays. *page* 132. --- Mollasse commune dans les parties basses. *page* 132. --- Mine de fer sablonneuse dans la mollasse. *page* 133. --- Beau charbon minéral dans cette mollasse. *page* 134. --- Terres colorées qui ne sont point des indices de bitume. *page* 135. --- Espèce de marne à foulons & ses usages. *page* 136. --- Pierre meulière ou grès calcaire & scintillant formant les hauteurs de ce pays. *page* 137. --- Mont de la Molière, & son élévation. *page* 138. --- Carrières de pierre meulière. *page* 140. --- Fait remarquable que présente la carrière de Bollion. *ibid.* --- Corps fossiles ou pétrifiés testacés & de la nature des os que renferme la pierre meulière du Jorat. *page* 142 & *suiv.* --- Jeux de la nature ou accidens remarquables qui offrent matière à méditation. *page* 147. --- Diversité de nature remarquable de ces divers corps fossiles & pétrifiés. *p.* 149. --- Eaux toffeuses & tufs qui se forment contre la pierre meulière. *p.* 150. --- le grès & la mollasse le long des lizières occidentales du Jorat s'appuie sur les couches calcaires du Jura. *page* 151. --- Gyps que renferment ces lizières. *p.* 152. --- Son origine. *p.* 154. --- Pierre

marneuse hépatique & ces effets sur les eaux. *ib.*
 --- Eaux minérales des bains à Yverdun. *p.* 155. ---
 Procédé pour les imiter & conséquences qui en
 découlent. *p.* 158. ---

SECTION V.

*Histoire naturelle des Lacs de Morat & de
 Bienné & pays circonvoisins. . . page 160.*

LE lac de Morat & ses dimensions. *p.* 160. ---
 Phénomène qu'il présente. *p.* 161. --- la Navigation.
page 162. --- Atterrissements de la Broye, de la
 Glane & du Noiraigue. *ibid* & *suiv.* --- Anciennes
 limites du lac de Morat. *page* 164. --- Traces d'une
 plus grande élévation de ses eaux. *page* 165. ---
 Mines de fer en graviers de ses bords & de son
 fonds. *ibid.* --- Mine de Tripoli en graviers des
 environs de Morat. *page* 166. --- Goëtre accom-
 pagné du Crétinisme observé à Don Didier. *page*
 168. --- Productions du lac de Morat. *page* 169.
 --- Espèce de Tubulaire lacustre. *ibid.* --- les bords
 du lac, les roseaux & les cailloux roulés, sont
 recouverts à Montalier d'éponges d'eau douce les
 plus communes. *page* 170. §. 13. --- le pays de
 Vuilli & nature de son climat, son sol, ses rochers.
page 171. --- Squelettes d'humains fossiles trouvés
 près de Motiers. *page* 173. --- Tourbe de la Broye
 près de sa sortie du lac de Morat. *page* 175. ---
 Atterrissements de la Tielle à son embouchure dans
 le lac de Bienné. *page* 177. --- Dimensions actuelles
 du lac de Bienné; la Tielle & la Schuss tendent à
 la combler. *page* 178. --- Courants remarquables
 dans ce lac. *page* 179. --- Phénomène de la pré-
 tendue floraison du lac. *page* 180. --- De l'île de
 Saint-Pierre dans le lac de Bienné. *page* 181. ---
 Des vents qui règnent dans la vallée de Bienné.

p. 184. --- Productions du lac & de la vallée de Bienne. p. 185. --- Nature des bords de ce lac. p. 186. --- Sources & torrents qui découlent, & effets remarquables qu'ils produisent. page 189 --- Infecte nuisible qui en ravage les vignobles. p. 190. --- Climat de la vallée de Bienne & ses influences. page 191. --- Marais qui bornent les lacs de Neufchatel, Morat & Bienne au Nord. page 192. --- Ces trois lacs jadis réunis n'étoient séparés que par des îles. page 193. --- Nature martiale de ces marais. page 194. --- Mine de fer terreuse d'origine végétale qu'on y trouve. p. 196. --- Arbres fossiles & origine de ces arbres & de la mine de fer de ces marais. page 197. Ces bois fossiles sont tous de chênes. page 198. --- Grande difficulté que font naître les lacs de la Suisse & solution de cette question. page 199. --- Exemples ou confirmation de cette théorie. p. 201. ---

SECTION VI.

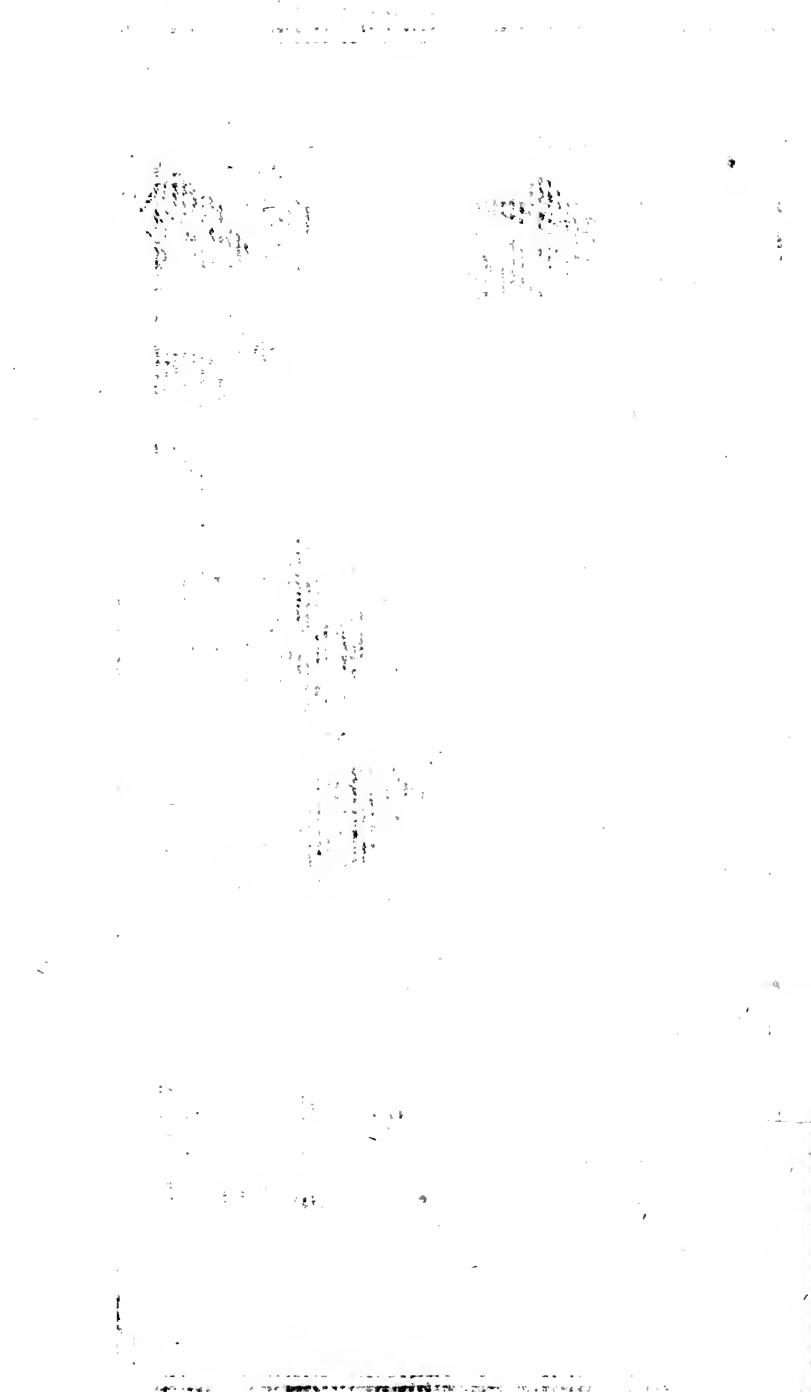
*Où l'on traite de l'origine & des époques
de la formation des pays décrits dans
cet ouvrage. page 204.*

INTRODUCTION. page 204. --- Théorie de l'origine des couches coquillères du Jorat. page 205. --- Théorie de l'origine des couches du charbon minéral du Jorat. page 206. --- Nouvelles preuves de l'ancienne élévation des eaux du lac de Genève & théorie de la formation de la montagne de Brèche située vers son extrémité orientale. page 210. --- Preuves de l'ancienne jonction des lacs de Genève & de Neufchatel & théorie de l'origine des grands dépôts ou amas de cailloux roulés situés vers leurs extrémités occidentales. p. 212. --- Théorie de l'origine des gros blocs de

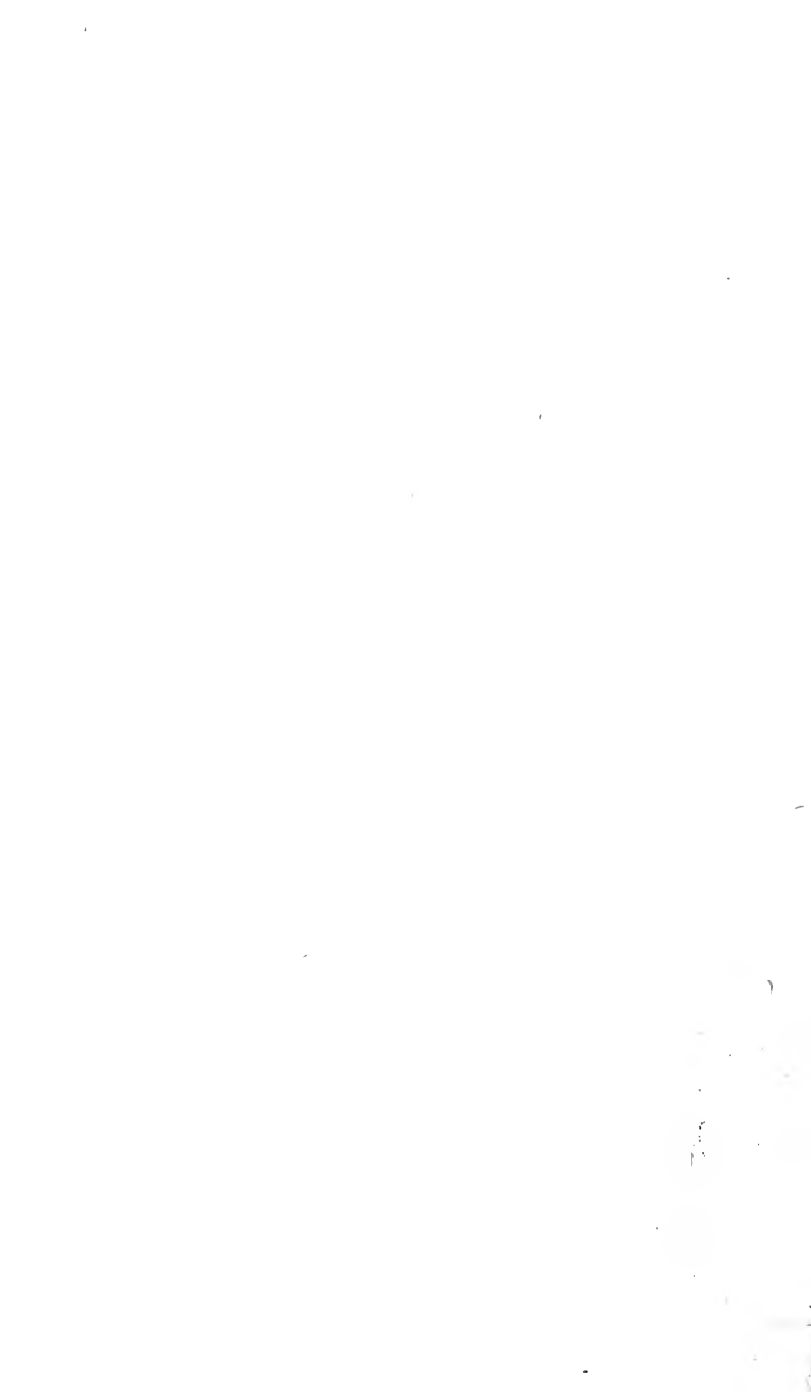
pierres de roches primitives que l'on trouve à
 la surface du Jorat. *page* 214. ---- Difficulté
 difficile à résoudre provenant du mélange de
 dépôts fluviatiles & marins dans les mêmes cou-
 ches. *page* 215. -- Considérations propres à lever
 cette difficulté & théorie qui en découle. *p.* 216.
 ---- le grand bassin que forme la Suisse Romande
 rempli successivement par les eaux de la mer &
 les eaux douces. *page* 217. ---- Et deux époques
 marquées pour la formation des couches de la
 Suisse. *page* 219. --- Théorie de l'origine des co-
 quilles calcinées & des bitumes tant concrets que
 fluides du Jorat. *page* 220. --- Théorie générale
 de la formation des couches gréseuses du globe.
p. 223. --- Et des couches minérales qu'elles ren-
 ferment. *p.* 225. --- Théorie présumable des osse-
 mens d'éléphants & autres animaux étrangers aux
 climats de l'Europe , que l'on y déterre. *p.* 226.
 --- Conclusion. *p.* 228.

Fin de la Table du second Volume.

INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE

